WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Rare Oriental Book Co. Aptos, California

插鐵針一枝、自針脚以鐵條引出墻外、直透入地、其鉄線之外、以玻璃護之、
不使鉄線與墻壁粘着、不使針尖攝引雷火由鐵條而落、則人
爾是欲避之而反引之耳、。
畜屋器可免震擊之患、凡戰艦檣桅、亦用鐵線引使入水云云。
大洋之洲有電氣魚、形如鰻鱔、或名木勺鯆、人若以手把捉、魚怒振
尾、即有電氣發現、令人遍體驚顫、彼藉此以自衛、飢蛟饞鱷、莫
敢近焉。

博物新編一集終

旁墜鉛以稱其敧也惟究其敧之之理實因大地圓渾如球中
有無量電氣攝吸山川人物使之不散不亂渾如宇宙間一大
磁石北極爲眞陰南極爲眞陽亙古不紊即如指南針小物亦
當與地相陰陽不能以其指南遂實作爲陽端蓋地之南極爲
眞陽而鍼之本質應爲陰端方合陰陽相引之理○
西人製電氣之初尚未知與天空雷電同性有博物者當密雲
雷電時以麻線放一紙鳶線尾以鐵匙繫之見線上麻絲條條
直豎試以指節觸其線端果有星火爍指遍體擂顫遂將機器
較驗屢試不爽後有某公亦以紙鳶量度雷電欲知其氣勢幾
何偶因失察竟被震死以是西國有避雷之法各于樓房屋背

陰眾針以陰端犯陰端故相推而爲旋文形也又以木板兩片浮于水面一板置一呆鐵一板置一吸鐵人另執一吸鐵近之則呆鐵來執一呆鐵近之則吸鐵來若執吸鐵引吸鐵必須以陽端引陰端或以陰端引陽端方能粘攝如以陽近陽或以陰近陰必相推開此乃電氣推引之據西國航海之客莫不深識此理彼渡數萬里重洋緣水茫茫歷盡天涯海角而弗迷者亦憑羅盤一指南針而已（凡船上鉄器多及雷震之時指南針每亂行）第羅盤在赤道之時其針平指南北若離赤道𨒂北則其針漸攲于北漸北則漸攲漸低及抵北極其針攲極而直豎若由赤道𨒂南其針亦漸攲乎南及抵南極其針亦攲極而直豎故洋船羅盤必于針

亦成吸鐵若在赤道以北者反是又以鐵鎚鎚擊鐵條也有些小吸氣發出此皆電氣陰陽之據也致若電氣推引之理即以吸鐵便能試驗凡以吸鐵一條其後引鐵釘一枚鐵釘之後引小釘一枚小釘之尾引鐵針一枚順其陰陽相引故皆串行粘着蓋針釘皆得吸鐵陰陽之氣使然若將一釘驟行倒置則眾釘立即推離又法以吸鐵兩條相並順其陰陽之性則引倒其陰陽之性則推又法桌上置一吸鐵以紙蓋之糝鐵沙于紙上當吸鐵兩端鐵沙皆成旋文形又法中置吸鐵一條四圍多置鐵針向之近吸鐵兩旁之針皆直其近兩端之針亦作旋文形蓋吸鐵之端爲陰則眾針相近之處必爲陽其向外之端必爲

用鋼柱一條、中分兩端、以一端磨取磁石陽氣、(約磨二十次)則其勢指北、一端磨取磁石陰氣、則其勢指南、既磨之後、此鋼遂成吸鐵、其力尤勝磁石、嗣後有欲製造指南鍼者、便可以此鋼磨之、其氣永不消滅、蓋鋼之元質、未得磁石為引、則電氣隱而不現、既得其引、便長顯而不能復收矣、(鐵質則不然、氣至則吸、氣過即止、)但製造吸鐵之初、其鋼宜彎而不宜直、因直鋼防其兩端走氣、若用彎鋼、須另以片鐵約束其口、使其氣環行不絕、可以久藏不變、最忌火燒水漬、或跌擲敲擊、或陰陽相犯、此蓄吸鐵之法也、凡以一鐵條橫懸、日久自然一端向北、一端向南、遂成吸鐵、又以鐵條直懸、日久在赤道以南、則上端屬陽為指南、下端屬陰為指北、

鐵中元質自能分傳電氣陰陽之性故磁石亦能吸攝鐵物實因磁石本質分稟電氣陰陽之性非如他物渾然稟受且其中具有鐵質是彼此均能分別電氣陰陽所以一遇卽能相引而不相犯有不信者可將琥珀片或玻璃條用乾燥羊毛磨擦一邊此磨擦處便有電氣發出卽能攝吸毛髮棉花片紙及他輕物仿如磁石吸鐵之力但一吸卽推復吸復推必致調和而後止惟以紫梗與玻璃相較紫梗推物則玻璃吸物玻璃推物則紫梗吸物勢必互相推吸然皆不能分其孰陰孰陽或以鐵針經磨磁石者乘以木片浮放水中定必一端向北一端向南蓋北屬陰而南屬陽故也凡羅盤指南鍼亦爲此理指南鍼者乃

值剖驗死者試以電氣陰陽二線觸其筋絡僵尸手撐足搐突然起立睜眼聳鼻嚼齒張唇狀貌獰惡生徒皆掩面却走再試以猪首牛頭亦皆蠢動可畏由此推論可知地上萬物皆有電氣在其內特未得其法則隱而不顯人自不覺耳。

夫電氣之性有陰有陽或推或引其理甚奧當其傳也必引之使近犯其性也必推之使離緣其為性陽合陰為和陽合陽為犯陰合陽為和陰合陰為犯凡物無大小必有電氣電氣無大小自具陰陽故渾然一物由陰而陽必有陰陰相遇由陽而陰必有陽陽相遇此所以有和必有犯有近必有離也然亦有陰陽各別終近而不相離者如五金傳引電氣以鐵性為最易蓋

成水如初。又有用電氣製鍊字畫銅板之法、其有舊樣者、即以白蠟印舊樣爲模、若作新樣者、即以白蠟捻成一版、畫工用刀筆劃刻山水人物于蠟版上、畫成之後、再以黑鉛屑薄摻劃痕、乃用鐵線一條、長約二尺、一端穿插蠟版、一端穿繫精錡數片、復用清水兩盤、一浸蠟版、一浸精錡、精錡之盤、調以強礦水、蠟版之盤、撒胆礬浸之、精錡爲強水所化、即有電氣發出、由鐵線傳遞于胆礬水中、胆礬被電氣所逼、礬質漸化、即有紅銅結積于蠟版上、礬盡加礬、水涸添水、紅銅漸積漸多、三數日後、銅版厚結二三分許、取出刮去白蠟、則銅版錚錚鏗然、如爐鑄斐然如剞劂凹凸成章、幾疑其有鬼斧神工之妙也。又有某醫院、時

此說恐非

黃恐白誤

或鹼等以水融化置之電氣陰陽二線之間必分其金在一邊分其氣在一邊令人一目瞭然胆礬之中有紅銅有酸料若以電氣二線試之亦各分爲二邊又水質之中亦二氣相合而成若以玻璃筒貯水塞以木楦入電氣陽線于左入陰線于右筒內之水即化爲兩一多一寡一向陽線一向陰線又法將一大玻璃盅底穿二穴各以寸銅而貫塞之半入盅內半在盅外外半各有一孔一含陽線一含陰線內半亦各有一孔均含一短黃金一條另覔二小瓶並覆于盅裡黃金條上貯水以滿爲貴滿盅水即變氣隱聚于二瓶之內一分向陽線一分向陰線而水茫然不見矣若以二盞掩其瓶而反之可以分貯二氣不散不壞後再以此法撮合二瓶之氣復能

以此法施之電氣機局首傳取音次傳取韻合音韻二字以爲反切切出△字即扣鐘聲斷其平仄一扣爲平二扣爲上三扣爲去四扣爲入字字不離乎平上去入聽者自能按鐘聲而知其所指矣又法或刻字爲羅輪內層寫二十四音外層寫三十二韻中衡兩鍼大鍼指韻小鍼指音另用一長鍼指平上去入其法更捷此皆電氣傳信之計也然尙有奇于此者如華人以金木水火土爲五行謂萬物皆由之化生以西人考究物類之元質爲數五十有六五行原不足以盡之即如五行之內亦有非爲元質者今舉一二畧言於後夫土之爲物種色甚夥隨在考之每見多有一金一氣相合而成試以石灰或礬石或青鹽

自英國連至佛國在陸則附于火輪車道以絲棉等物纏裹之百步立杆每站設堠以接綜引在海此海約闊百里則縋沉于底製樹津筒套而護之歷久不銹不壞其機器之側設鐘鈴以報聲機器之上設羅輪以報字羅輪者斲滑木爲圓板環列二十六字母西國文字獨用二十六字母疊切成文中鑿圓孔容樞銜鍼如時辰鐘錶之面合鍼可隨電氣旋轉又法以彎鐵作機軸藉電氣作點畫亦爲報字妙法凡臨用之時先使電氣撞鐘爲號聽者知有事報遂執簡而往隨鍼指寫輯續成書快如口授近年泰西邦國多于本轄郡部遍設電氣機局王事則省却驛傳之煩商賈有速知貨價之利一勞永逸朝野賴之予聞中國有隔壁敲語之法誠

側另以絲線懸兩彈子以間之電氣自大引傳落旁鈴旁鈴攝引彈子既引復推傳于中鈴由中鈴鍊子下傳于地彈子一推一引與鈴相觸擊其聲玎玎然如人搖鈴焉又有立一銅架一直幹四横枝各加乇字於其上皆尖其端令可旋轉以大引之鍊接于幹下則電氣自大引來者必由乇字尖端洩出故乇字自行退轉旋如孩子風車若置之黑暗處所每尖皆噴白光火點燦若星球然此皆為玩耍之具未若通傳信息之為要且奇也英吉利京與佛蘭西京遠隔千餘里自有製造電氣之法兩國間問數刻即通談如覿面計亦妙矣其法在英京建一電氣局佛京亦建一電氣局局中各設一電機器彼此以鐵線相傳

氣爲陰、內外陰陽、無由傳和、故藉人身以爲傳引之路也、如另製一銅鉗鑲玻璃爲柄、鉗之兩端、亦各有一銅球、以手把握鉗柄合上球與瓶頂之球相觸、令下球與瓶外所裹之錫相觸、則瓶中電氣可由銅鉗傳出瓶外之錫、而其人不覺搐搦矣、此鉗柄因製以玻璃、故電氣不能透入而過、是之謂電機器、西國有傀儡之戲、亦以電氣爲之者、其法用二銅版、上版違大引、下版安桌上、中置通紙人物數事、手舞足蹈、大有可觀、蓋因上版電氣、欲由紙人傳入下版、或推或引、必令電氣上下均齊而後止、其推引之理、詳見下文、又有用一橫杆、掛于大引之下、杆之兩端、以鍊懸兩銅鈴、杆之正中、以絲線以乾爲貴懸一銅鈴、鈴之內、以銅鍊引連于地鈴之

二尺許、厚約二三分、上下夾以皮包、包側鋪以絲紬、中作樞柄以轉之、則電氣聚于輪旁銅管、其所聚之處、亦曰大引、若掛一鍊于大引上、某甲以右手執之、其皮包後之鍊、某乙以左手執之、某甲左手與某乙右手相觸、電氣卽從之而過、聲光並出、甲乙一時抽搐、遍體酥麻、若加以百人千人亦然、或用一玻璃瓶、以錫箔裡外裹貼、（裹瓶身之半）蓋以木片、用一銅竿自蓋插至瓶底、竿上作一小銅球、（圓如傘頂樣）以大引之鍊接之、則電氣由銅竿透入瓶內錫箔、而其外爲玻璃所隔、電氣不能洩散、故瓶內之錫爲電氣之獨陽、若人以一手執瓶外錫箔、以一手觸銅竿上球、卽覺渾身顫搐、蓋銅竿及瓶內之電氣爲陽、而瓶外裹錫之電

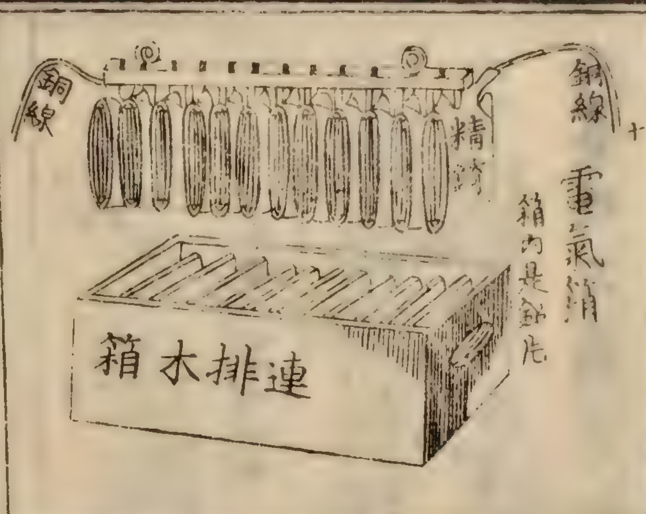
氣之電、置貼玻璃筒左、筒上蓋以絲綢、使筒旋轉、可與皮包相摩擦、柱下立脚處作小推漕、貫以旋釘、令進退移動自如、以為摩擦鬆重之節、又用一玻璃竿、竿上鑲一横銅管、兩頭圓渾無稜、全身光滑無疵、旁設銅梳一張、梳背着于銅管、梳齒置向玻璃筒右相離分許、臨用時、以精錫二分、錫粉一分、水銀六分、合而鎔化、俟冷成末、調以猪油、敷于皮包、然後搖動玻璃筒、卽與皮包緊相摩擦、則電氣隨之而過、其玻璃之電氣為增、是名為陽、皮包之電氣為減、是名為陰、由是透入梳齒、積聚于[illegible]之尚、蓋因梳齒尖銳、電氣易以引入、而玻璃竿不傳電氣、所以銅管之電氣聚而不洩、是為獨陽、名曰大引、又法、以一玻璃輪、徑闊

氣爲減、是名爲陰、末排銅片電氣爲增、是名爲陽、即于首末兩片各繫一銅線、以手各執一線、使其兩端相遇、則有聲光透出、合人遍體驚顫、又法以玻璃盅連排數十、毎盅左置精錫右置白銅、中內强水、以銅線歷相傳引、一如前法、另于首尾兩盅各拖銅線于外、其力比上法猛二十倍、若兩端相値、以尖炭引之、光如烈日、近看足以傷目、或將至堅之物放于光中、立即燒化、金鋼石爲至堅、亦即燒化、雖置水內亦然、惟以繭絲裹其端、電氣即不能過、人手執之、亦不防碍、又法用一玻璃筒、長約尺餘、大七寸許、中洞、外圓、兩頭作木樞、含其口、置于架上、一樞有曲柄、可搖動輪轉、另立一玻璃桂柱上、繫以皮包、包後掛一銅鍊、此鍊要拖至地、所以引地

傳之物、一遇電氣、瞬息可傳萬里、若難傳之物、雖隔玻璃小片、亦不能過、西人有作電氣之法、理奇而用大、有藉以傳遞音信、有藉以醫治瘋癱、有藉以引燒火炮、有藉以製作器物、功難盡述、其製之之法、用清水一盃、入磺強水少許、（磺強水、又名火油、其料分三等、一爲磺強水、二爲硝強水、三爲鹽強水、詳見下文、）然後放一銅片一精錡（精錡之質、類似白鉛、出自外國、）于其中、則精錡與水同化、即有電氣發出、若以銕線與銅片相連、電氣自傳于銕線之間、以鐵引鐵、傳遞無窮、試以物觸其端、即有光點射物、的然作響、如指彈甲、其一製、一連排木箱、每排左插一精錡、右插一銅片、中放磺強水少許、其精錡爲強水所蝕、亦有電氣發出、傳于銅片之中、每排遞相交傳、則首排精錡電

電氣論

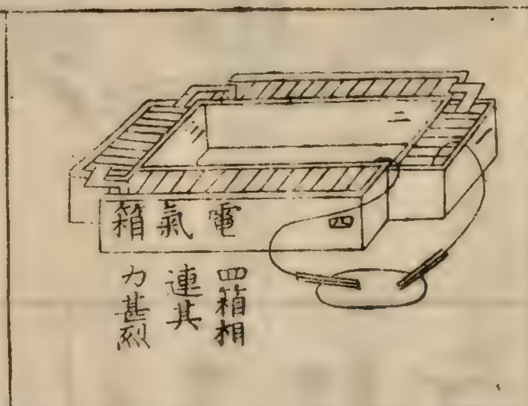
大地之體有氣曰電雖賦於流形之內無物不有無時不然與生氣絕不同類聚動則爲電爲火靜隱則散藏於密其本原之質內具陰陽二性陰陽者非牝牡雌雄之義得造化中庸之道不偏不倚無過不及若器物之中一爲孤陰一爲獨陽則陰者必合於陽者陽者必合于陰者務必彼此會合一氣調和如天空二雲一爲電陰氣一具電陽氣二雲相近勢必陰陽傳引轟擊發聲見火呼爲電閃聲呼爲雷此乃電氣陰陽不和之據也然傳引電氣各物不同有易傳者有難傳者易傳者如五金木水炭汽冰雪之類難傳者如琥珀玻璃紫梗硫磺松香石玉絲皮之類凡易



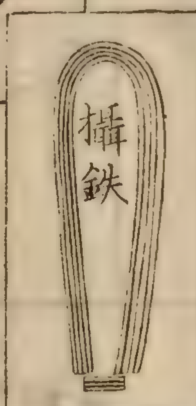
連排木箱
電氣箱
箱内是鋅片
銅線
精錡



指南鍼
平放



電氣箱
四箱相連其力甚烈



攝鉄



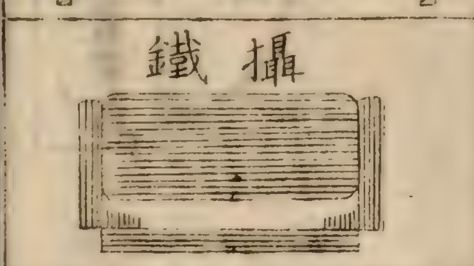
指南鍼
監放



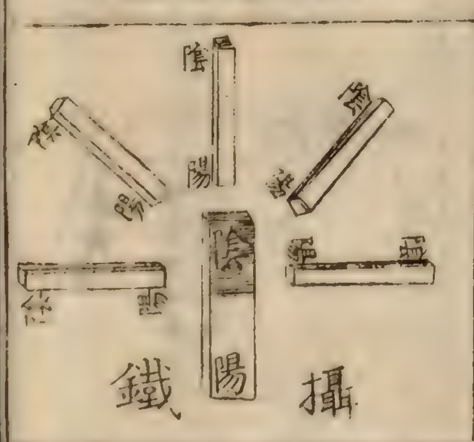
水化二氣圖
輕氣
養氣



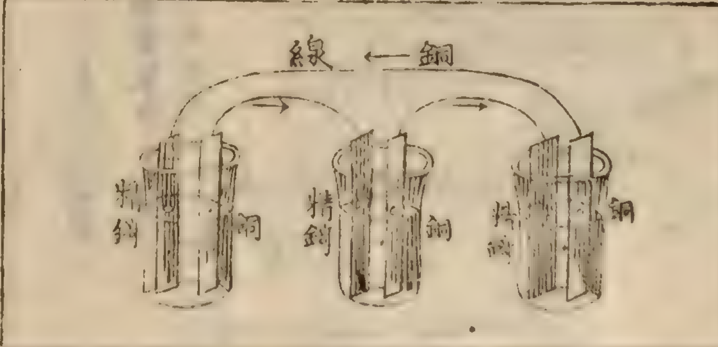
電氣傳入鉄線
内亦有攝力
陽
陰



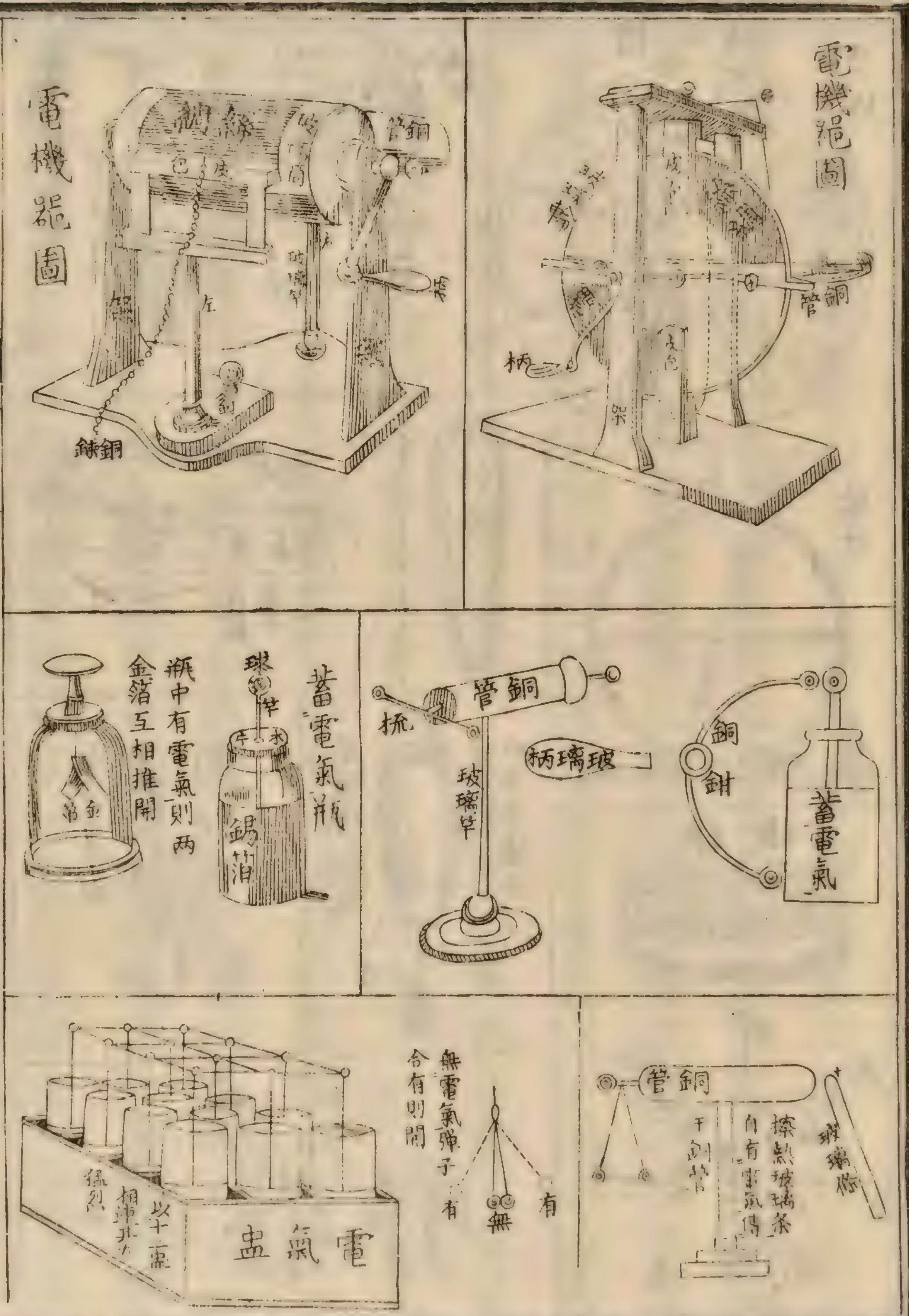
攝鐵



攝鐵
陰
陽



銅線
精錡
銅


電機器圖
銅管
銅鍊
電機器圖
銅管
柄
蓄電氣瓶
錫箔
瓶中有電氣則兩金箔互相推開
銅管
玻璃柄
玻璃竿
銅鉗
蓄電氣
電氣盒
無電氣彈子合有則開
有
無
有
銅管
擦熱玻璃條自有電氣傳于銅管
玻璃條

熱焚化焉或說燐內有鬼而鬼聲斷無是理。

虫光○蟲類之光皆爲血液所生其性有毒而無熱玩之足以爛肉山居夜行之客常須愼之。

燐光○凡叢葬塚纍之地、與夫林木陰濕之藪、黑夜每出燐光、華人謂爲鬼火、其實惡有鬼哉、不過腐尸霉葉受日熱蒸漚化腐爲氣而然耳、此乃自焚之氣、日間亦有、人目不見耳、其爲色也青綠而慘照人照物皆作淡金色、有一顆轔轔、散爲千百顆者、有長聲謖謖渾如松下風者、亦足駭人耳目、西國有好奇之士、嘗于發燐處插物爲記、日間往驗、見其處有氣泡湧出、微細如塵、坐覘其側、薄暮漸有光、氣愈黑愈明、行近捉之、燐頓離人咫尺、人行亦行、人止亦止、竟莫能近、遂極力追趕、瞥然散滅、而回視故所一顆依然、頓悟其爲人氣所逼、乃屏息慢步、彳亍而前、內紙燐中、不禁而膩若黐自膠涎也者、嗅之有腐氣、又試內硝磺藥引、始能觸

自天空直射、入氣內、亦必折射而來、凡吾人所見日月星辰、決非本來定位、應亦如水之視魚乎、

光分遠近、日之爲光、彌散于宇宙之內、近日則其光愈猛、遠日則其光漸淡、西人推算光隔一尺明減四倍、光隔二尺明減九倍、每尺以一二三承算、火光亦然、大地離日三百三十二兆五億里、尚且光明如是、若得與日爲鄰、不知光作何狀、化工妙造、匪夷所思、

鹹汐光、洋海之水、味鹹而苦、中有光物、擊之即發亮如螢青似硫磺火色、黑夜蕩槳、星點紛飛、風起潮生、浪花如爆、夜半海防遙發炮彈丸、激水走金蛇、亦壯觀矣、

照之速、即光行之速也。

光射斜直○光性本直射而行、惟透玻璃清水則物勢必略折斜射而入、漁叉蛋民須識此理、凡澄江水靜游魚可數、若下網于所見之處、必不得魚、因斜視水底之物、不能與眼界一線直入在所見之象、必須斜離數寸方是物之眞位、尤須視深淺爲多少、欲知此理、可將一厚大銅錢放下碗中、退行數步直望碗內、務使錢爲碗邊遮掩與眼恰不相見、然後令人注水碗中、初見錢邊漸注漸見、注滿則全錢現矣、夫光射直行則錢爲碗邊所隔、若碗中有水光射至水即斜折而入、故能引現錢形、此一定之理也、大地之外週圍有生氣包裹、高約一百五十里、日光

均圓、軌道亦一體均圓、軌道之東、離日三萬三千二百五十萬里、軌道之西、之南之北亦然、天文士每當地球與木星行至日輪之東、即以大鏡窺測木星之月、輒見其月均有虧蝕、遂將其蝕既復圓時刻、一一誌之、迨後木星在日輪之東、地球在日輪之西、又再以大鏡窺之、則見木星之月虧蝕如時、而復光遂不如時、比昔同在日輪之東者、已遲十六暋呢矣、何也、蓋木星在日東、地球亦在日東、是相去一千四百兆里、若木星在日東地球在日西、則相去更遠、實多六百六十三兆里、乃地球離日兩倍之數、爲大、以兩倍之數、便見其光遲十六暋呢、是一數而爲八暋呢、可知已矣、此以木星之月返照其光于人目而言、緣返

吸飲食、此皆滑稽之言、君子勿道。

光射之速○地體之大、外圍八萬七千二百里、一晝夜輪轉一週、快亦極矣、若以飛鳥較之、日夜不息、亦須二十一日始能飛繞一週、惟光射之速、一瞬即能匝遍、實無快物可比、西國博物之士、嘗以天文算法、推計地球與日輪相去三萬三千二百五十萬里、日光之來、八瞥晲（一百二十瞥晲爲一時辰）即到地面、驟聞者必疑是怪誕之語、孰知却有實據可憑信者乎、夫地球圍日而行、三百六十五日旋一週、木星亦圍日而行、四千三百八十日旋一週、地球之外有一月輪、木星之外有四月輪、凡測望圓缺虧蝕之理、彼此皆同、地球旋日軌道、猶如麵工旋磨圓徑、圓徑四面

時見七理所必然、無足深怪、故重見之後、相繼而下者、非雨則日貢雪焉。日再午者、日側復中之謂、乃浮雲遮掩眞日、下民不見其體、是時當中適有濕氣明結、遂接照日體之象、仰而望之、宛若正午在天心、如懸鏡中庭、雖左入右物、其象亦必在中庭也、日落復生、皆同此理、蓋所見者其象、所不見者其體。有某公閉門謝客、拜入而會門、門藏鏡遞傳外像、有叩戸者、公卽窺鏡認客、省知往返之疑、彼客在門外、而其象已達中庭矣。

虹霓。虹霓者、乃空中雨氣、映照日光而成形、分七彩、卽日光之本色也、朝西而暮東、常與日相對照、有現一道者、有現兩道者、三道四道、亦間有之、或以爲龍形而分雌雄、或以爲神物能

鷄犬無徵不照由明而暗由暗而沒以湖海之氣爲最多有數見者有偶見者有向上者有向下者有相對者有相背者皆就其地氣大時而然。

空橋○北極之地夜間多有幻光有現如長石橋者有現如弓影者有一光環者有數光環者在冬至後夏至前有名北曉者初起于大邊形如昧爽漸升于天頂宛似光環豪芒散射或隱或現此乃地中能然之氣騰燒于上故也。

日暈月暈○地上之氣騰聚空中日光直射則爲日暈月光直射卽成月暈近地則見大遠地則見小亦風雨之先象也日月重見者乃空中濕氣凝結如鏡一鏡照一象十鏡照十象有西國

光返照如壁受影甲乙方懼未暇詳察焉耳。空中船像○某將軍者奉命往北極窮覓地址父子各駕一船深入冰海或先或後父子相失駛尋數日兩不能遇忽見空中有行船帆檣旗幟歷歷在目其子視之乃父船也遂依空船進駛果抵父所此乃空氣凝結上下相照之理。

海市蜃樓○華人以海市爲蜃氣幻影以山市爲神仙幻境若果爲蜃不應有于山若果爲仙終有現乎夜何以不聞有燈燭山市夜光海市而必現于無風有日之白晝乎是海之爲市非蜃山之爲市非仙其實皆濕氣凝空日光返照所致也者故其爲像有城郭焉有村落焉有樓臺焉有林木焉有山川焉人馬

卽散、遇冷卽凝、凝于空中、如玻璃之壓水銀上、可以照日月星辰之像、下可以照山川林宇之景、氣凝厚密、則其像愈眞、氣凝參差、則其景愈幻、幾處分凝、一物可照數影、遠近相引、萬里可至、日前茲將西人目擊而有據者、擇譯數條于後、

空中巨人

某甲與某乙、登山晩眺、甲曳杖、乙攜籃、雲樹蒼茫、夕陽繞巘、指顧間、忽見空中有巨人二、前者荷大物、後者提巨梃、揚手踏足、意似不良、甲乙駭極、踉蹌疾走、巨人追逐數武而沒、遍告村人、莫知其怪、有智勇者、結隊登尋數日無跡、一夕薄暮、巨人復現、數如其衆、各皆注目覩之、頓悟乃己影也、蓋雲氣冷凝于空、日

日光不能返照故無色可見猶如以五色之物置之黑房是均無色可見也凡燐火螢火皆青色萬物照之色亦青亦同此理若夫日光之色種種皆備各隨物質之宜接之則爲色返之則爲白盡接則爲黑日光之妙妙無量焉○日光返照之理尤爲變幻凡蝃蝀海市蜃樓空船空橋日暈月暈日再午日數輪日落復上月重輪空中巨人等類皆爲日光返照並不關乎災祥神仙異兆如虹蝀月暈習見不奇海市巨人少見多怪其實皆同此理人特未之思耳夫明鏡照物萬像皆入鑑中明鏡照光光射必能返照以鏡接鏡可引百里是人所同知共見者惟地氣之性亦然凡日蒸江湖濕氣上升或爲嵐靄或爲雨霧遇風

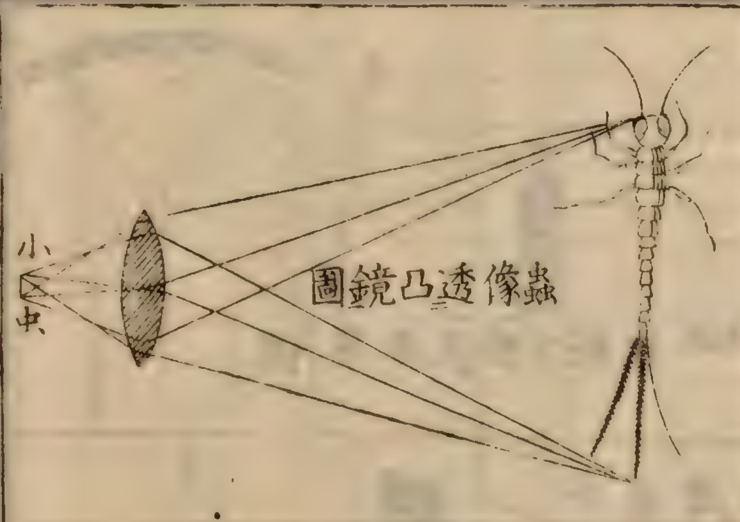
各光之中均不能變試放入青蓮光處其色頓化可知變色之力寓于青蓮光色中矣又以各色之物試之比如以墨放于綠光之中墨色亦綠放于紅光墨色亦紅放于黃光墨色亦黃又以紅石放于綠光之中石色變綠放于黃光石色亦黃放于紅光其石鮮艷異常由此類推是天下之物並皆無色不過借日光之色返照以爲色耳比如樹葉色綠而樹葉本來無色乃葉質專接日光之綠返其色于人目之中故見葉綠又如硍硃色紅而硍硃本來無色乃硃質專接日光之紅返其色于人目之中故見硃紅他如雜色之物乃雜接日光之色故見色雜白色之物不接日光盡將其色返照于人故見色白黑色之物盡接

則下紅上恐脫爲字

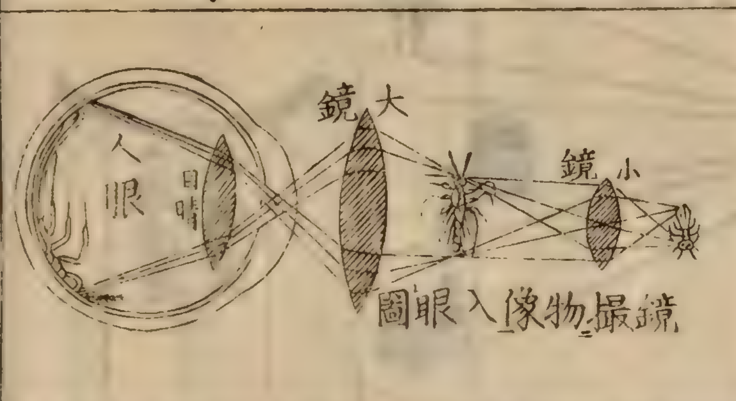
正光其性輕清無質其勢直射而捷惟透玻璃清水明物勢必曲折斜射而過若以凸玻璃照之光射透過卽撮合成一尖樞此乃斜射之據也光之爲用凡照瑩滑潔白之物勢必返照光之爲色其數有七合則爲白分則紅爲橙黃爲正黃爲綠爲藍爲老藍爲青蓮若將一大房四圍封密獨留一小孔以一三面玻璃條塞之則光射透玻璃而入房中之壁光分七色其下正紅光其上橙黃光再上正黃光再上正綠光再上正藍光再上老藍光至上青蓮光試以寒暑鍼放在黃藍綠各光之中無甚變動試放入紅色光處鍼內水銀卽行上升可見日熱寓于紅光之內矣又有染物顏料日晒卽能變色者以之放在紅黃綠

光論以光爲物。特借字而立說耳。

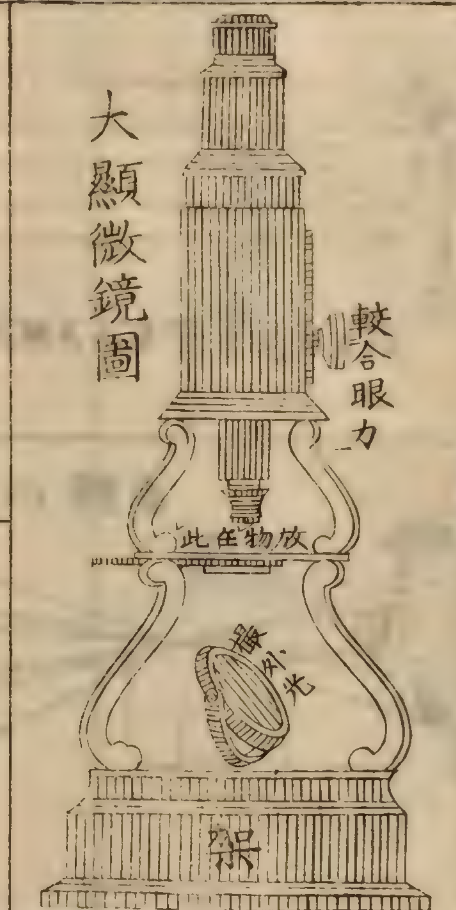
光與熱同理而不同物。熱之爲物。人身百體皆能覺之。光之爲物。萬生有目始能見之。有萬物而不設光。物亦不形。其爲物有光而不設目。光自無用。其爲光照物必藉乎光。用光必須乎目。光目互相應用。此造物之深意也。西國博物之士推考其理。遂悉光之爲用。亦爲宇宙間一物。於是分其性。別其色。詳其用。一切顯微鏡千里鏡目鏡夜鏡眼鏡撮景鏡映畫鏡。皆因其法而製焉。其天文書法物質物像。並賴其器而得其精焉。茲將其理略言于後。夫光之爲物。最爲微薄。其源有六。一曰日光。二曰火光。三曰燐光。四曰鹹汐光。五曰蟲光。六曰電光。六光以火日爲



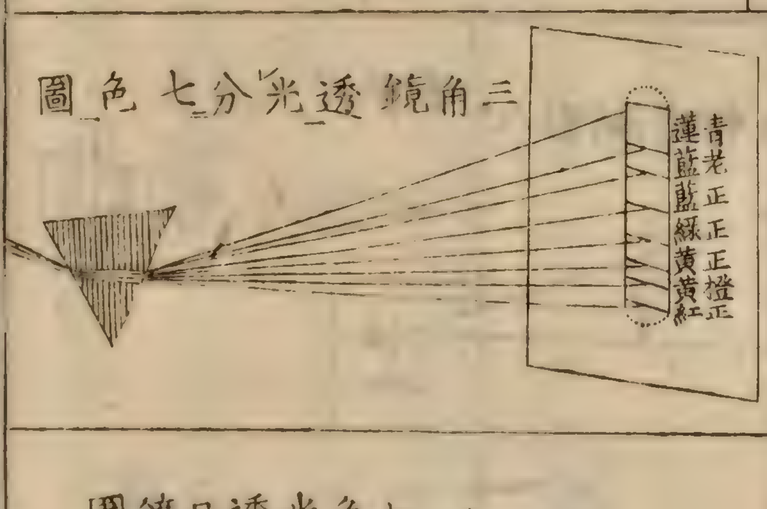
蟲像透凸鏡圖



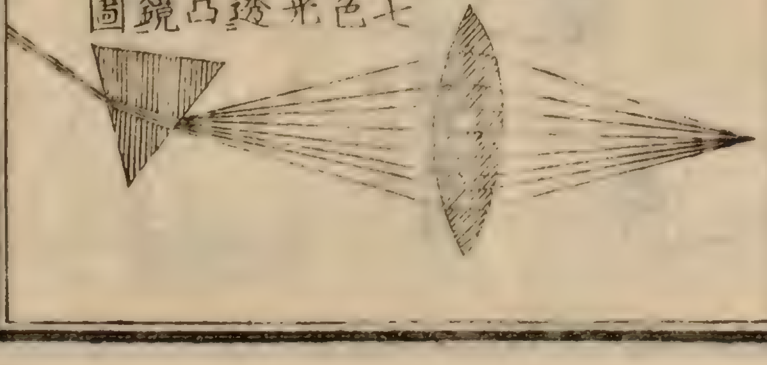
鏡攝物像入眼圖

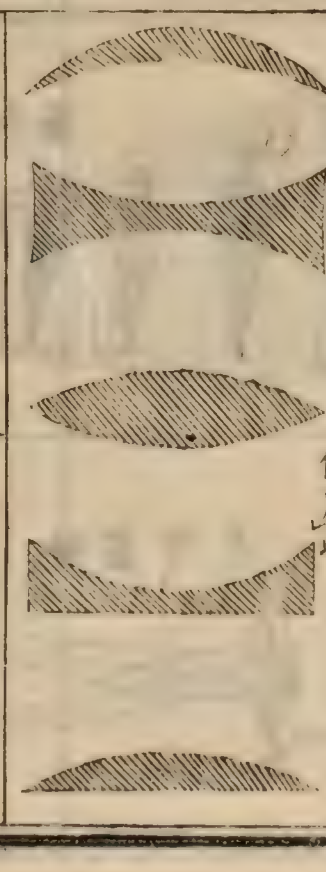


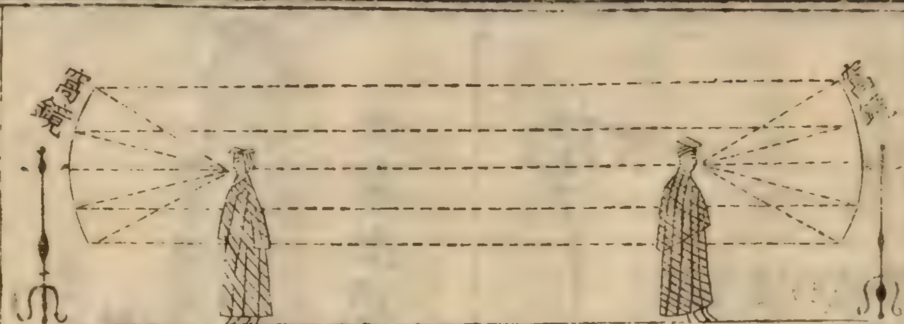
大顯微鏡圖



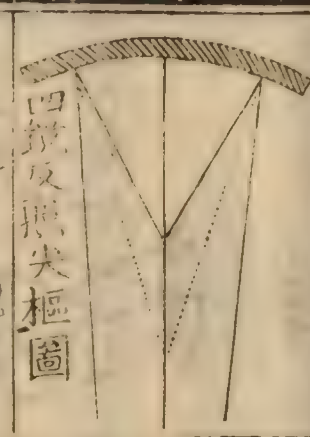
三角鏡透光分七色圖


七色光透凸鏡圖

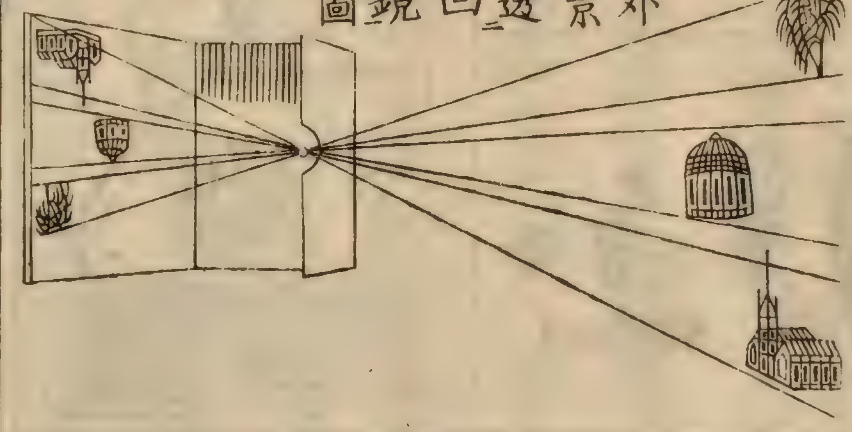

各款玻璃鏡圖
天文鏡千里鏡顯微鏡俱用此



窩鏡反照尖樞圖　凡光熱声三者皆有返照光樞



凹鏡反照尖樞圖



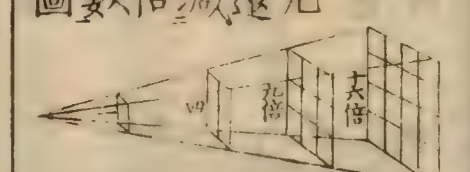
外景透凹鏡圖



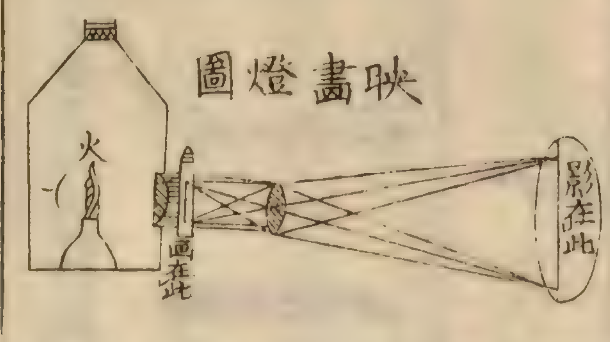
凸鏡透過尖樞圖



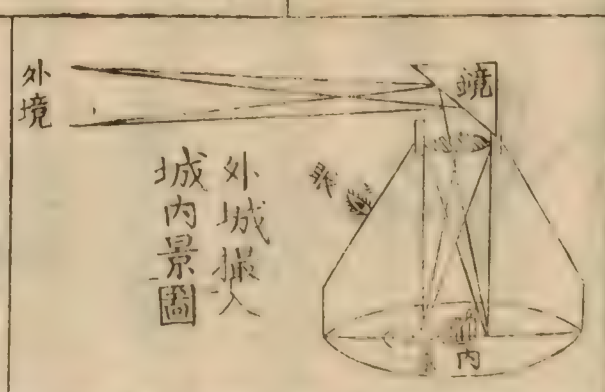
人影漸遠漸大圖



光遠減倍數圖



映畫燈圖



外城攝入城內景圖

如注、刧之即止、洗用不竭、一室之內、左右逢源、莫不家滋戶潤、歲底拔水給值、路上絕無挑水之夫、而烟戶萬千、永無涸鮒西江之患、利洵溥矣。又大家皆有圊厠、上設水管、下置圂腧、關捩巧妙、觸機自滌、亦以銅筩透地引出、在通渠總滙、而達于河、皆爲水局職司其事、歲底給發工資、以是路無穢物、化臭腐爲神奇、人皆有林道不能之概、眞屬大小兩便也。

海客不可不知也西方有大湖曰死海其水爲最鹹大小水族皆不能生其力爲最重砂礫可浮人溺不沒相傳古爲蠻國民類甚惡激犯天怒上帝以硫火滅之夜間似聞鬼哭土人目爲魔地好事者羣往覘伺日落後奇聲大作如嘯如號莫不悄悲肅恐跡之聲在樹間至今相戒不敢夜宿于其處云云

山水○水以源泉爲最淡以雨露爲最潔人民賴以飲之者其汲取之法脩綆轆轤猶非善計英國地土高亢泉脉極深井非百尺不見水以是商賈有賣水之局在附城高處鑿池蓄水旱天水涸則以火輪車汲淡河之水以銅筩遞引而下每家分搭喉管透地入室大家三數管小家一兩管每管口端皆製斡鍵轉之則開水出

亦爲水所逼縮故水得以乘隙而入也凡有船隻貨物沉溺海中若淹沒太深必被上水所壓其勢甚重（水爲水壓水盡浸入水中）斷無妙法可以起撈之者間有善泅舟子入海太深亦無力可以湧上以是死者有之相傳外洋漁父皆在淺渚澄灘以網釣魚鼈緣潭淵深極魚類亦不能生云○洋海之水味苦而鹹近赤道之海爲尤鹹每二十四斤之中定有生鹽一斤西國博物者考較其質比如以五百分而論水質得四百七十八分生鹽得十二分元明粉二分半灰物一分嘎呢沙五分半若以鹹淡分較其力勢必海鹹力重河淡力弱洋船在淡河重載貨物一由鹹海船底壓浮尺許若在外洋已覺船勢太重一入淡河船必沉溺

東旋轉、水質浮游、不能隨地急運、故近赤道之海、多轉而西流也、凡洋船往來、必藉風力、若使船近常流、適無風駛、每爲常流所漂、多被擱石船壞、又有急湍數處、旋瀾激箭、險勢莫憑、鯨鯢悞入、亦不能出、正是山角旋風、海角旋流、皆爲海客之憂矣、若論其壓下之勢、則在深而不在闊、每一寸登方之水、深二尺力一磅、深四尺力二磅、深百尺力五十磅、水愈深則壓下之力愈大、若將一四方玻璃空樽、以木固塞其口、將繩縋入海中、落至百尺、樽立碎裂、又將一圓玻璃空樽、亦以木固塞其口、縋落二百五十尺之下、漸覺重墜異常、取出看之、見樽塞依然封固、而樽中水滿、何也、蓋海底之水、爲上水所壓伏、其力尤大、而木塞

山海、水天一色、遙望無垠、四方通連、可以過流列國、航海之客隨處必縋探其底、有深三千尺者四千尺者更有五千尺者、若過五千尺以上則無法可使測探、雖以重大之物亦必爲水所沖激其物遂隨水底斜流以去、然據理推算其至深之底亦不出二十里之上、且其底並非坦如平陸必有深淺高低之形如山之有頂有谷海中島嶼卽爲水國山峯也、佛蘭西有天文士考測水勢彼說若使海水多加四分之一、則平地全行淹沒、或少減四分之一、則大江變爲涸溪小河盡成旱陸、雨雪露潮不足滋長則人民不生草木焦枯矣、在大海之外、永有常流之水、自東而西週年不易、所謂衆水朝東者非是、其理蓋因地球向

多以此物爲之、卻水衣亦以此造、其衣自頭至足、密無縫隙、脫之儼然人皃、肥瘦皆合、穿着左右腋下、各出一筒、以透生氣、兩目鑲玻璃、以透光、凡欲入海作工、穿以此衣、則水不能入、腰纏鉛錠、足着鐵靴、則水不能浮、落至水底、卽將腋下兩筒搭入汲氣鐘裡、自有生氣、以通呼吸、可入水中半日、動作如常、西國水戰前用此法、以鑿敵船、若網珊瑚、採珠寶、尤爲妙用、然間有淹死水中者、是因腋筒紐屁不能通氣故也、

海水論

地球之大、週圍九萬里、陸得四分之一、水居四分之三、小者爲河、大者爲海、茫無涯涘者爲洋、在東爲東洋、在西爲西洋、浪如

鎖以報之言語多者則書片板以浮之船上人皆俯耳凝目以俟守爲西人採珠撈寶建橋下石皆頼乎此彼慣習此技者雖竟日亦不覺悶云○嘗有洋船失水有以此法下海撈取財物所得甚多孜孜不捨夜繼以燭海底奇魚怪鱉望光遥集吮手嗅足似欲呑噬其人大恐抑鐘甚急舟子聞聲起之魚鱉逐人而上將至水面紛然散去自是不復有夜作焉

却水衣

印度國有大樹膠汁甚多採取製煉可作器用其質堅靭水火不能傷刀鋸不易入條長一寸引之可長尺餘放之復縮如故恆久不變不壞實無他物可比粵俗呼爲象皮西人襪帯腰帯

以懸掛應用器物、鐘之內旁有兩凳、所以坐人、臨用時、先使工人坐于鐘內、然後在船旁以纜放縋而下、或在水中、或在水底、以三十四尺而止、若過三十四尺、則水力大于氣力、水漸浸入鐘裡、又須添氣以敵之、務使氣力與水力相均、但鐘內咫尺之地容氣不多、而工人在內呼吸、其氣易壞、若不更換新氣、工人必局死鐘中、其更換之法、船上工人以氣機筩抽擠空中之氣、放入桶裡、將繩繫桶縋至鐘旁、每桶之底、另設一皮筒以出其氣者、倘工人自覺呼吸不安、即將皮筒牽入鐘裡、拔去其塞、則桶中新氣勃然噴射、而鐘中壞氣自由機竅散出于外矣、凡海水澄清日光下照、雖在水底、亦可寫字、工人在鐘內、欲傳言語、則扣

桶亦驟裂、山崩之理亦然、實緣山背中有水、害無路可出、間遇風雨飄墜入水之道、故驟然崩陷、誠無關于地運災祥之數、識理者自當明之、

泳氣鐘（トークラールスコッ） 泳潛行水中也

泳氣鐘以鐵鑄之、所以載人入水而作工者、凡水深三十四尺、可與地氣之力相敵、故以空盃倒覆入水、則盃空浸水中、緣盃內有氣、其力能與水力相敵、此水所以不能入也、泳氣鐘亦倣此法而為之、取其水不能入、則人自可于水底作工、其鐘高約五尺、鐘口闊約八尺、鐘之頂開四窗、以透光、嵌以玻璃、密不洩水、鐘之旁設一機、發氣出則開、水入則閉、鐘之內頂有數鉤、所

耳鳴心震、亦勿顧慮、但念鼻出水面、氣可呼吸、自不致死、任其隨流漂汆、或當遇有救者、若于此時爬手撑足、勢必愈動愈沉、蓋不諳泅泳之人、必不能强爬而使之浮也、有不信者、可于淺水之河、令人手托背脊、放于水面、自能仰浮身體、其口眼鼻三處、皆凸然露出、惟覺耳內稍有不安耳、西國洋客、每帶浮木以備不虞、若有危急、卽將浮木繫于胸前、自能浮泅水面、洋船有水手墮水、船主卽抛擲浮木以救之、

凡有鑤埕瓦器、其中滿水、投一爆竹、響發而瓦器乍裂、此爲水力均分之據、蓋炮響水熱、化汽欲出、而瓦質不能箍束其力故也、凡卑巴木桶、插以竹筒、注水滿之、畧吹口氣于筒中、

運船漸高高至與上灣平流乃開上閘以出江灣而去此是由下渡上之法實藉轉灣以爲上落之機毎渡耗水無多足以長年而不絶法亦善矣○又西國磨麵舂粉紡紗織布多用水碓水磨水車水機之類。

人身肉質原重于水但肺體輕鬆故能與水相輕重彼習于水勇于泅者固不慮有馮河水厄之患而家居不識游泳之子亦當知其身之能與水質相浮也夫人當失水沉船之際心驚胆震手忙足亂落水之後鼻疼眼花耳鳴氣促浮沉數四血脉頓息卽不能救故平時不習泅泳者遇有水厄落水卽仰面向天手足勿撑身體勿動暫忍辛苦自然仰浮水而斷不沉沒避覺

法（每一里低一寸、因地球之體圓故也、）水深數尺、闊僅能旋舵、深僅能載舟、然地有高低偏陂、斷不能一路平夷、故有上漕下漕之別、當上下交界之處、以木閘隔蓄其水、其法在下漕之頭、連設兩閘、約離十丈、其中名曰轉漕、兩閘之內、皆設機竇一、通上漕、一通下漕、凡運船由上漕至此、即開上漕之竇、俾水注入轉漕之中、使上漕與轉漕平流、然後開上閘、渡船入轉漕之裡、復將上閘塞閉、乃開下竇以放轉漕之水、水漸低、則船亦漸低、低至下漕平流而後止、于是開放下閘、使船由轉漕平出下漕而去、乃將下閘復閉如初、此是由上渡下之法、若運船由下漕至此、暫開下閘、使船渡入轉漕之中、然後開上竇、以納上漕之水、水漸入轉漕、則

匠製一器皿器成並無減耗王恐其假而無法可識有驗者告以較水試之王遂以他金百兩投于水盤刻痕記水然後易以金器果見水痕高溢頓知其中有夾銅呼匠責之匠亦拜服蓋金質堅小水痕必下銅質鬆大水痕必高理所當然又凡以釐戥秤物得五錢六分在水中秤之必得三錢六分可知水力之重與地氣亦有不同蓋一尺方平之水秤得一百兩一尺方平之氣只得八錢而已。

漕運○騾馬之力貨車皆藉以牽之但陸牽爲難水牽爲易比如在陸能牽一敦之重二（千二百四）十磅爲一敦在水可牽三十敦之多西國出外經商人搭火輪車貨搭漕運馬其法鑿地爲平河（河作平河之）

闊一寸、櫃中徑闊千寸、則筒鍵壓下之力百斤其櫃中每寸之力亦百斤、其十萬斤之力、因筒中水力可均分于櫃內之水故木柱承水而起將所夾之物密逼而實如鐵矣是借少力以制多用一人之力卽如百人之力皆賴水勢有均分之力也

水質之重與他物各自不同譬如以一寸方平而論黃金重于水十九倍水銀重于水十三倍鉛重十一倍銀重十倍銅重八倍鐵重八倍錫重七倍玻璃三倍石重兩倍半鹽重二倍血重一倍乳重數分尿重數分凡物重于水者入水卽沉若輕于水者雖油酒黃蠟之類亦必浮于水面西國有驗酒尺以定酒味故酒家無假冒之弊亦因較水而知也有某王給兼金白兩使

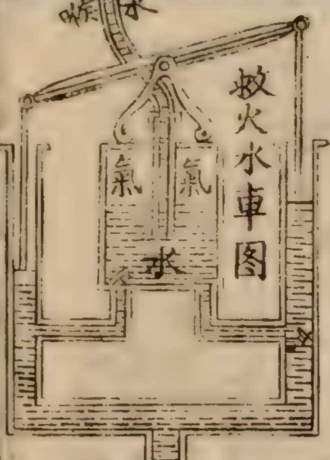
上下、例必一線平均、若此端水高三尺、彼端亦必三尺、或此端筒窄容水少、彼端筒闊容水多、視兩端相較、亦必一線平流、如或以數筒插于盤中、一方、一圓、一大、一小、一斜、一曲、注水于盤、然後視筒中水面、亦必一線平流、此乃水之浮性也、惟其平流之性、人皆見之、而其均分之力、人多不及知之者、西人每製水架以夾壓棉花紙料、其法以厚鐵作一大櫃、櫃中容大木柱一條、使與櫃內脗合、上落自如、勿使洩水、櫃頂四隅以鐵柱縛一平板、櫃之底通引一鐵筒、彎屈于櫃外之側、直出而上、約與櫃體齊高、注水于筒、務以櫃與筒中皆浸滿爲度、然後放棉花各物在木柱之上、令人以鐵鍵塞入筒口、努力壓之、假如筒中徑

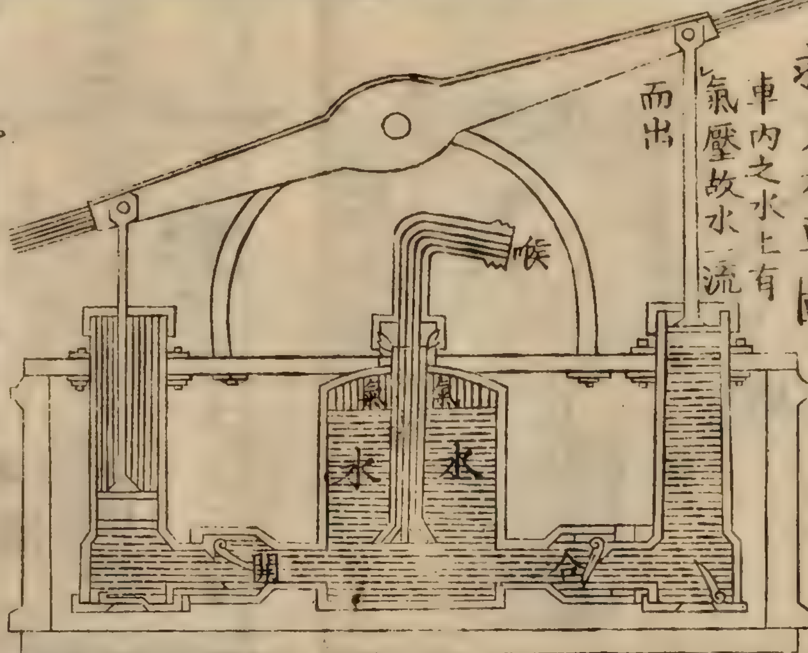
爲堅性、一爲水性、三爲氣性、氣性之理、前文既已論之、茲特論其水性之理焉

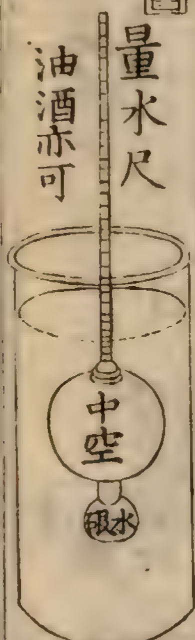
水之爲性、消而散者也、其質乃二氣融會而成、養氣爲三分之一、輕氣得三分之二、以電機器即能分之、見下電論、其勢能均力、其壓下之力愈深愈重、不論其闊、其性爲平流、萬河之水必流于海、因地高海低、欲平其流也、雖數千里皆能應動、假如以鐵製一長筒、遠連千里、滿之以水、試以物壓其兩端、動此則彼應、動彼則此應、有如堅物之能以兩端齊應也、如以一長杉、推其上端、則下端亦進、牽其下端、則上端亦退、雖萬里之長、自一時而應、然是之謂兩端齊應、但堅物之質、必隨其自然之性、不能使其上下齊端、惟水質之性爲平流、不以遠近而易其性、比如一筒之水長約數里、其兩端

水質論

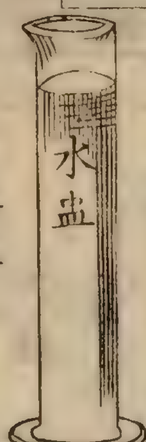
天下之物元質五十有六萬類皆由之以生造之不竭化之不滅是造物主之冥冥中材料也泰西博物者遇物必求其理遇理必窮其極見一物之內有數質會合而成者有十餘質會合而成者間有一質自成其爲物者雖品物繁形然皆不出乎五十六種之外如人身之質得五十六種之十四水質得五十六種之一鑽石爲五十六種之一均能用法以分之何也蓋各質之能會合以成爲物皆因稟賦宇宙中和之熱故失熱則萬物不成形熱極則萬物敗其質熱亂則各質分其類如烈火能化物質電氣能分水質此其據也惟究其成物形體本性有三一


救火水車图
氣
氣
水
水

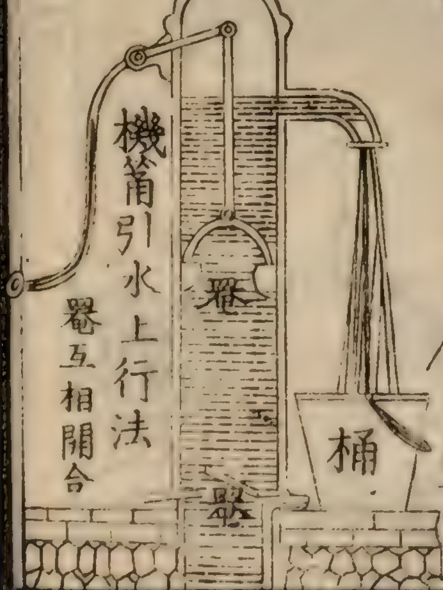

救火水車圖
車內之水上有氣壓故水一流而出
喉
氣
氣
水
水
開
合


量水尺
油酒亦可
中空
水銀


量水尺

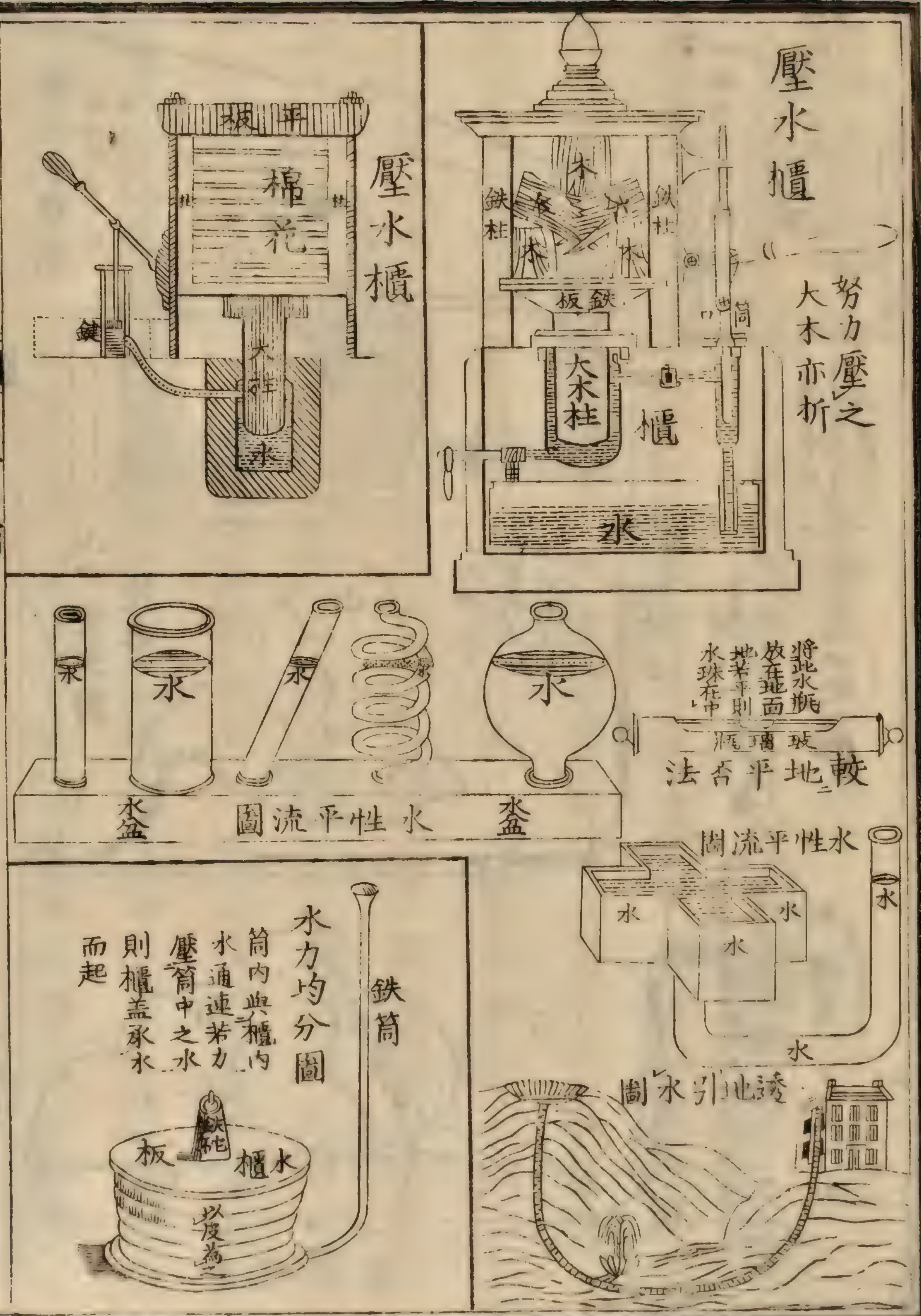

水盅

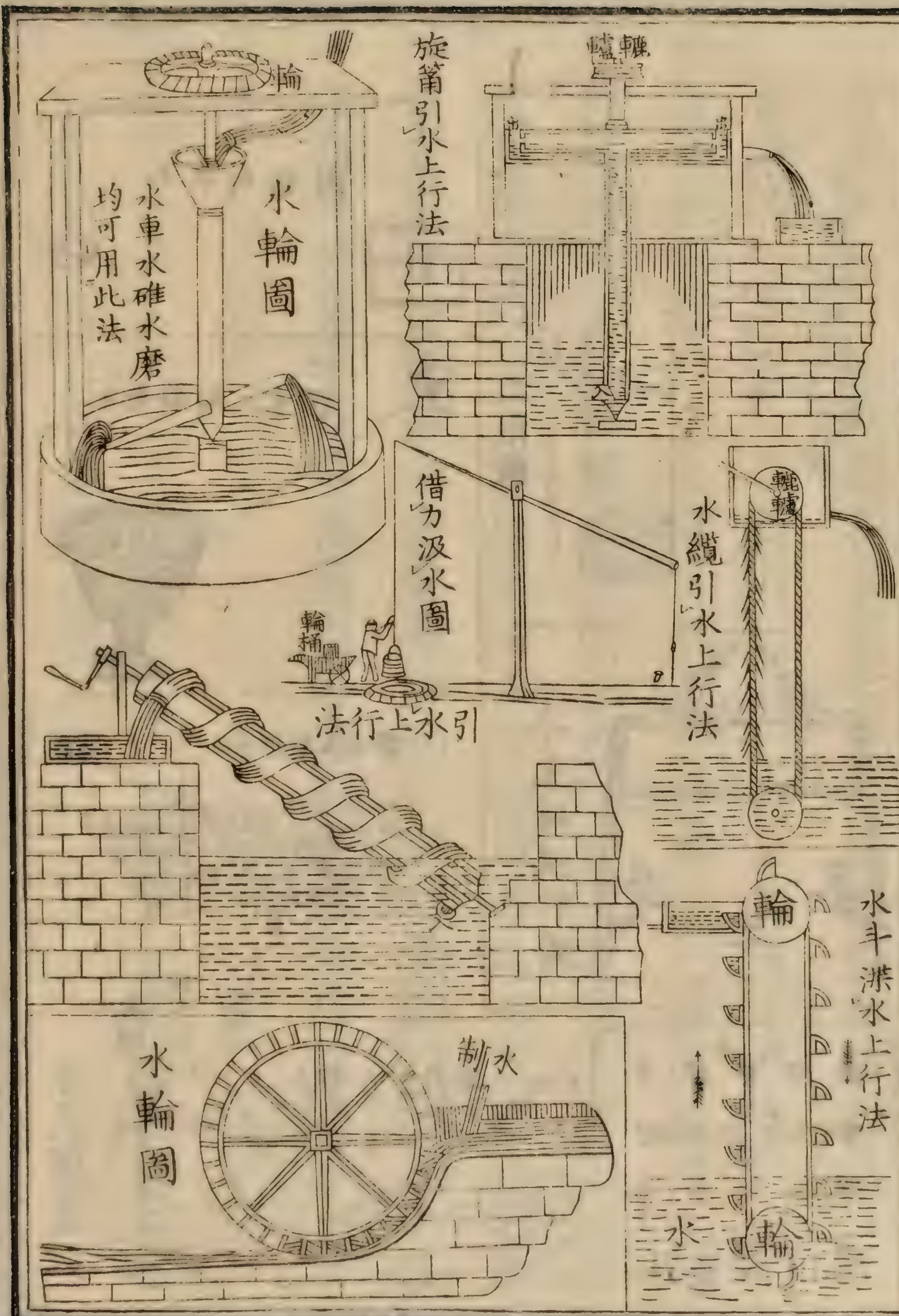

山中泉源圖
慢流
山內雖有泉穴若無出路平則不流矣
山

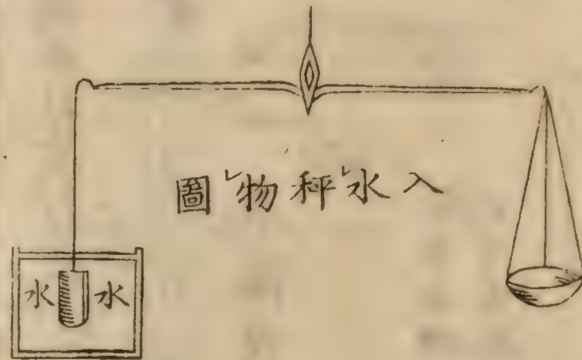

機筩引水上行法
罨互相開合
罨
罨
桶


山有水路
崩裂
山

山中伏泉圖


壓水櫃
平板
棉花
鍵
大木柱
水
壓水櫃
努力壓之
大木亦折
鉄柱
鉄板
大木柱
櫃
筒
水
盎 水性平流圖 盎
將此水瓶放在地面若平則水珠在中
玻璃瓶
較地平否法
水性平流圖
水力均分圖
筒內與櫃內水通連若力壓筒中之水則櫃蓋承水而起
鉄筒
板
水櫃
以皮為之
透地引水圖

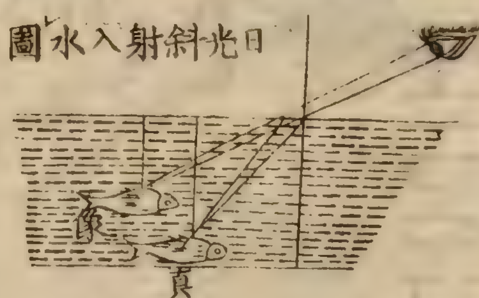

輪
水輪圖
水車水碓水磨
均可用此法
旋箭引水上行法
轆轤
借力汲水圖
輪桶
引水上行法
水纜引水上行法
轆轤
水輪圖
制水
水斗洪水上行法
輪
水
輪



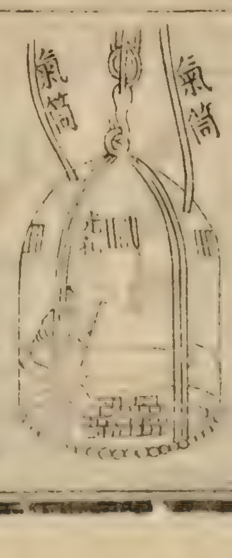
入水秤物圖



日光斜射入水圖

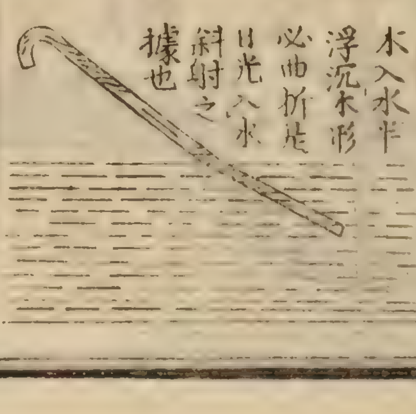


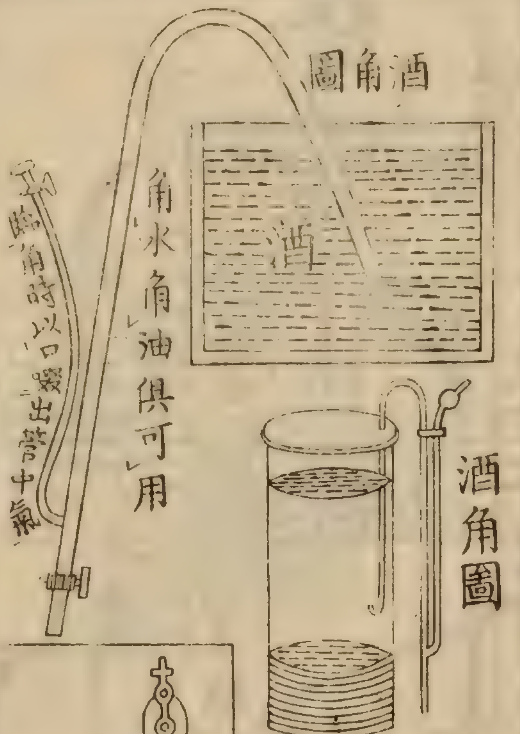
日光斜射入水圖



泳氣鐘圖

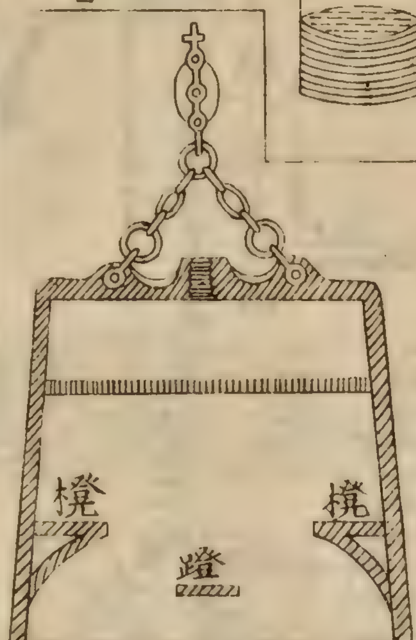
木入水半浮沉木形必曲折是日光入水斜射之據也



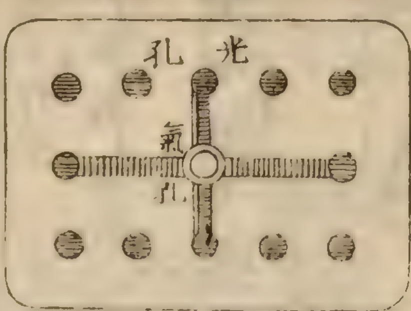


酒角圖

酒角圖



泳氣鐘裡形圖



泳氣鐘頂圖

有以火輪打銅鑄鐵者、百工手藝、多以此法代助人力、一人而兼百人之工、一日而收一月之利、是皆取資乎汽、汽之爲功大矣哉、然汽之來由于水、而水之滾由于煤、以西國火輪汽具晝夜不息、日費煤以數千萬計、智者遠慮、各思設法以代之、近有以火炙熱地氣、令其舒縮、以運輪機者、其法比水汽尤爲便捷、實功大而費廉、（現有一新船用地氣以運輪機者、然尚未盡其法、）十數年後、凡彼舟車機器、當有用地氣而盡廢水汽者矣、

下、其輪齒旋轉之機、皆賴鐵撥以推動之也、

汽尺、以鐵製一彎筒、一端與甑汽相通、一端向外、灌水銀于彎中、插以木尺、刻以度數、若內汽猛甚、則水銀爲汽所推、由內漸移以出、漸出則木尺漸高、彷如銅漏時尺報更之法、職其事者、每望尺以驗汽勢猛弱、大約尺過某度、是爲險報、必須畧洩甑中之汽焉

汽制○汽筒之內、有一輾館、凡欲舟車停輪、即以手扭其柄、則輾館乍闔、水汽即改路而由外筒出矣、

以上機器、皆所以運動鐵輪、由此法而觸悟其心思、巧中生巧、有紡紗織布藉火輪以代人力者、有以火輪耕田渫水者、

木上貫以鐵杆透甑頂而出復屈下與爐門相繫比如甑水乾下則浮木亦從而下浮木漸下必漸牽連鐵杆鐵杆牽連爐門則爐門漸閉而火慢自不防有火炎水涸而甑裂之虞又法以機架繫兩圓球置之甑側另有汽筒連于機架汽出觸架則兩球渾然旋轉汽愈猛則球轉愈急卽有鐵線牽閉汽門自然使火汽均得其宜

脂椇○各機器樞紐關捩甚多以鐵鑽鐵輪轉不息必致相擊成火故每機之上必製一銅甌甌底穿數小孔使其滲洩脂油以滑之卽御者脂車之法以火輪船而論每日亦費油十餘斤

輪撥○以一鐵繫于橫幹右端名曰鐵撥橫幹與鐵撥相隨上

冷水櫃○櫃體圓長小于汽櫃其中有鐵杆鐵鍵一如汽櫃之樣但鐵杆繫于横幹次節藉横幹上落以爲抽引之機抽引海中冷水櫃中常載冷水以浸汽漕因汽漕透櫃而過有冷水凍其漕體則漕中水汽立凝爲水凝水之後其勢尚熱卽由汽漕倒行而上復彎于前聚于添水櫃中直與添水筩相接熱水由是瀉入甑中若添冷水于滚水之中其滚必止今用熱水添入其法爲尤妙其實甑內滚水受熱化汽由汽作工工畢復化爲水由水復歸于甑輪轉不竭而未嘗有所耗散也。

火爐○爐在甑下焚以煤炭柴亦可爐旁有鐵門以通生氣門開則火猛門閉則火慢火猛則甑水易乾故甑水之面浮以片木

甑水添減之度、鐵線上端、撐貼添水櫃門、若甑中水乾、則木板低浮、櫃門漸開、使水由添水箭入甑、添水箭者、在鐵線之後、小于汽箭者有半、其箭在甑上、透蓋而入、所以添水入甑者。

汽櫃○櫃體圓而長、有甲乙兩機罨、皆能開合自如、櫃頂當中、貫鐵杵一條、杵之上端、連于橫幹、杵之下端、鑲鐵鍵一隻、鐵鍵與櫃內圓徑脗合、可上可下、密不漏汽、狀如救火水櫛之心、水汽從甲罨而入、力推鐵鍵以上、則鐵杵橫幹均從而上、水汽從乙罨而入、力推鐵鍵以下、則鐵杵橫幹亦隨而下、其法上汽自甲罨入櫃、下汽從乙罨出漕、下汽由乙罨入櫃、上汽由甲罨出漕、互相出入、以推鐵鍵上下。

上一下、下者插入水中、上者離水數寸、管之口均有斡鍵、可開可閉、所以驗水深淺、時開上鍵、管中噴汽、開下鍵、管中噴水、是爲得宜、若兩管均爲噴汽、是知水淺、即須添水以和之、或兩管均爲噴水、知是水多、又須減水以平之、因水多而汽弱行緩、水少防甑裂殺人、甑之後有活厭一件、常與汽力較合輕重、比如其甑可承六百力、其活厭亦有六百力以厭之、若過六百力以上、則活厭力不及壓、自然展開以洩甑汽、特爲此者、實恐汽力過度、頓令甑體迸裂、而人不及覺察也、汽筩之側、有管孔插鐵線一枝、線之下端繫以平板、浮於甑中水面、水滿則內板浮高、而鐵線亦高、水下則木板浮低、而鐵線亦低、視鐵線高低爲

汽機之勢有二、一曰高機、一曰低機、高機器少而煤多、其費冗大而行疾、因水汽入櫃用畢卽放而出之、低機器多而煤少、其行疾而不險、蓋以汽作工、復使汽爲水、可以節減煤柴故也、凡高機之船、花旗多用此法、然一不謹愼、每有甑裂殺人之患、英國向有例禁、非准用高機、船只用低機、故火輪以英船爲最穩、下所擇錄、亦低機之器焉、

水甑〇甑以鐵爲之、方圓大小不一、其形甑蓋與甑底相連、密不洩汽、其旁有小戶、可容人入、所以洗驗甑內、其底亦有孔罨、所以放水出海、凡停泊之時、例必開放甑中之水、是時水隨汽出、亦藉以洗滌甑內、蓋之頂有汽筩一條、中通而直、橫屈向前、所以通引水汽、蓋之前有管一枝

客、不無少需時暑故也其車式前輛爲汽軸、備載煤水機器、御者坐之後牽三數乘分上中下三等下等裝載貨物中等平人坐之其價爲稍廉上等則狀若亭臺書藉椅桌器用畢具鋪設華麗坐臥安適窗槅玲瓏煤烟不到其價爲最貴車中人憑欄遠眺所見山村境色日數千里時或深入隧道昏黑如夜少頃復光而已透數里之深洞山東之客倏而爲山西之人矣車中不賭博不嘈鬧不穢語不吸烟犯例者罰車價先收後升賓價不二付貨計値取盈不賒不減車期限時起發逾刻不候誠客商來往之最便而貨物寄搭之就章者也凡牛羊牲口鮮魚皆附火輪車茲將舟車之機器撰刻于後

埒中禁止行人、不放牛馬、數里設一望臺、臺上竪旗爲晝號、懸燈爲夜號、車中人望旗燈爲安危、若前途有險則懸紅燈紅旗以警之、御者卽制汽勒輪以住、若視旗燈色白則竟縱輪以過、疾行如飛、人在車上臺中者、彼此幾不能認面目、其絕快之車、每一時辰能行四百二十里、盡一晝夜共行五千零四十里、以萬里之路、只兩日之程、汽之爲用大矣、現在英京有五車路通行四方郡邑、倘遇朝廷有事、報以電覩、（見電覩論）數刻則舉國皆知、或欲召集籌謀、駕彼汽車、鎭日而諸臣畢覲、然而車行太疾、道路不無險阻、故平常定限、每時辰以行一百八十里、起至二百五十里止、凡過埠邑、通衢例必停輪少頃、因以傳貨信而搭賓

闊約四十三尺、深約三十二尺、俱以尺計、其快如駕一千二百馬力、每一時辰能行一百零六里、曾在英國駛行埃及國歷一萬二百里、只九日耳、李白之千里江陵、視此猶爲慢程、

火輪車○利于水者、既有火輪船之法、利于陸者、又有火輪車之奇、其法大同而小異、特水所以載舟、有水即能行船、故火輪船周遊列國、無往不利、惟陸路則有山川高下之險、火輪車必須藉鐵軌以引之、鐵軌者、以上石砌一長路、路上鑄鐵埒以銜車輪、平直如線、塡坑谷、掘邱陵、山之大者、堺隧道以透之、港之深者、建橋梁、或鐵或石、以濟之、工程浩大、每一車路、動費數百萬金、且一路必置二鐵軌、一導以往、一導以回、令二車無相撞之虞、

以一千七百寸之廣、逼壓而爲三數十寸、則其發散之力爲何如耶、夫地氣壓下之勢、其力一十五磅、十一兩六錢爲一磅、十五磅乃中國十一斤、也、三兩水足二百一十二分之熱、方能滚化爲汽、凡言熱之分數皆以英國寒暑鍼計、是汽之本力、亦爲一十五磅、使水加熱、則汽力亦加、由此遞算、水熱二百五十分、汽力應爲三十磅、水熱二百七十三分、汽力應爲四十五磅、水熱二百九十分、汽力應爲六十磅、汽質既能以鐵筒束之使縮、汽力又能以火熱加之使大、彼火輪舟車、安得不快駛如鳥飛、如魚躍乎、是故火輪船有二百力、三百力、一千力等號、二百力者、如駕二百馬之力、一千力者、如駕一千馬之力、英國火輪船之大者、自艏至艄、長約二百二十五尺、

汽者、水受熱逼、上升爲氣之謂、飄揚于生氣之中、其性散而不聚、若以鐵器困束其質、其舒散之力烈如火藥、愈束愈烈、無物可以當之、故西人用火蒸水節、取其汽以代人力、凡火輪舟車之屬、亦皆賴此以運其輪焉、茲將其理畧言于後、○凡水登方一寸、受熱化汽之後、必須一千七百寸登方之位、始足容之、西人以玻璃製一方筒、內淸水一寸于筒底、水面置以木塞、令其上落自如、勿使洩汽、然後以火滾之、水漸化汽、則木塞漸高、盡化爲汽、則木塞高至一千七百寸而止、此係以筒內徑攤算、若以冷水澆其筒外、使筒中之汽受冷、復凝爲水、水漸凝、則木塞漸低、低至原位、其水復仍如舊、可知一寸之水、能化一千七百寸之汽、若

胡爲乎來矣自而去可得聞歟曰熱之爲用散之則彌于空際之則藏于物取之無禁用之不竭是造物主之無盡藏也如火之爲熱人能取之而不知其來滅之而不知其去有野人敗漁爲生火積薪爇火以自温彼處獮猴俟人散去便炙其餘火火盡即草散而逃雖旁有餘柴曾無加柴添火之智蓋天不欲其貽火之害也造造而化化有有而無無淵自開闢以來萬物均無增減即如江海之水日蒸則爲汽爲雲遇冷則爲雨爲露由雨露而復凝爲水水性潤下入土積爲泉源泉混混由江達滄海由海由重洋升降循環曾不出離大地之外古今絡繹何有虧損消滴之微淼淼者如是其他可類推矣。

蒸汽論

一十二分之熱、卽不能滾、西人嘗用淸水半瓶、以大玻璃罩密
而蓋之、將氣機筒見上抽出水面之氣、使罩內無氣可壓、其水
接熱七十二分、卽能上滾、又嘗烹茶于高山之上、水滾尤快于
地面之時、皆因上氣之力漸薄、其壓下之勢亦少遜矣、有糖商
某公生理最盛、每歲煮糖柴炭、亦費數十萬金、其煮糖之法、火
候過少、糖難滾而味劣、火候過多、糖滾急而底焦、因思水滾之
熱二百十二分、糖滾之熱二百二十分、遂于糖房外設一氣車、
臨煮糖時、車出房甑之氣、果得減火滾糖妙法、由是每歲多賺
二十萬金、因而倍餉領牌、不許他人尤效、壟斷居奇數十年、幾
與王侯埒富、其糖名糖味、至今猶膾炙人口云、或曰熱爲功大

之災、又凡炎夏天時、露行于赤日之下、每有腦疾血熱之病、是其害固由于日、而自保又在乎人也、或曰熱之爲熱、土質難傳、吾知之矣、而水質接熱、各有多少不同、亦有據乎、曰水質與氣質、固自不同、而水之爲質、亦各有不同、夫水質接熱、必滾而後化汽也、當水滾化汽之時、以寒暑鍼探之、其熱二百十二分、油酒亦水質也、酒滾其熱一百七十六分、油滾其熱三百一十六分、水銀滾其熱六百六十二分、各香油化汽、其熱不過數十分、

凡搽薄荷香油、卽覺皮肉寒涼、乃借攝本肉之熱以消化其質、殊非袪肉內之風也、是各物均爲水質、何以接熱變化各有不同乎、此因其稟賦之質自輕浮、故其受熱之量有多少、夫地氣壓下之重、其力勝于水、若水中不足二百

皆爲避地面冷氣特隱土中而接地熱是化工使之自衛其生也

或問地心與太陽皆是烈火上蒸下炎萬類當爲焦物乃冬冷而夏熱萬生得以晏然處其中願有說乎曰地球圓日側倚而行三百六十五日爲一週夏季北極朝日南極向外故赤道以北皆覺夏熱冬季南極朝日北極向外故赤道以北皆覺冬寒吾人俱居赤道以北自覺冬冷而夏熱亦與南極不同時四季暑往寒來實因離日遠近之故耳若地心之火深隔百里且土質傳熱爲最難又何慮夫焦物乎然日之爲功雖大顧其熱間亦有害于人者凡地土卑汚日蒸其氣卽爲毒感之多有疫癘

乎。凡凍玻璃近火自裂、正因其外質受熱發大、致令牽過內質之故、若熱玻璃入水自裂、乃因其外質減熱縮小、而內質仍然熱大、不能同時均稱、皆此理也、大地亦然、間有火山崩陷、海揚地震、實因地中有火、熱氣散出、故有石爐砂灰、飛蒙于附近之處、西人推算地中之熱、比如持寒暑鍼入地四十五尺、則水硍升高一分、入地愈深、熱勢愈盛、深至三里、必熱于地面百分、深至六里、熱如沸水、深至三十里、熱如鐵汁、深至百里、（以中國里計）萬物皆鎔、佛嚹西國鑿一深井、入地一千七百九十四尺、（以番尺計）闊七年成工、汲出之水、熱于常水三十一分、以此推測、足地中之熱、固可以數而算者、凡冬季嚴寒之時、昆虫鳥獸多入地成蟄、

物皆同一理、但物質堅實、其大也少、物質輕鬆、其大也多、人身肉性、熱天則肌膚豐滿、冷天則肌膚縮瘦、竹木之質、熱天則紋理潤密、冷天則紋理疎縮、金石亦然、比如銅箍鐵盒、燒熱其蓋則鬆、銀線鐵尺、燒紅其質則長、水性亦然、天冷則海乾池下、煮滚則水溢湯漬、此皆得熱發大之據、然得熱貴乎內外均平、上下相稱、方能不壞本質、如烹水熬膠、鑊下火力太烈、以致膠水下熱上冷、勢必轟然破甑、水漿迸濺、嘗有熱骨膠者、用銅鼎、固封其口、力皷風箱、以催火熱、不知熱汽傳散、欲出無由、遂令銅鼎轟裂、立殺數人、又有鐵匠、圍爐鑄炮、坭模未乾、傾瀉鐵汁、爆然散激、鐵匠數十、斃死爐前、斯人若識熱性汽勢之烈、容有是

冰山四面玲瓏瑩冷可畏嘗遇酷熱冰山崩陷中有死獸形狀古特其形如象而大于象骨肉鮮新熊羆爭聚食之邊卒馳報其土王使名臣往驗蓋二千年物也遂收其骨存諸內府至今傳爲古器云凡寒天肉食可留旬日熱天肉食隔宿變穢亦即此理又凡賣冰之家必以木屑灰糠藏于窖室送冰之時必用絨氈棉胎包裹方不消鎔亦取糠屑絨棉難傳外熱故耳

凡天下萬物各有本熱得之則長養生息失之則變化原質胎生者得熱則孕卵生者得熱則孵鴨不飽蛋火焙亦出他如濕生化生亦莫不藉熱以成其生故花果草木皆待春煖甲坼冰雪雨水亦待春暖消長蓋因萬物得熱則其本體即行發大不論生物死

生、又如蒸酒之汽上升、甑頂有冷水槽、飯濕汽至甑頂、即化為酒、亦皆此理、或欲使水復為冰、更須減少水中之熱、如寒天河水凝冰、露結為霜之類是也、五金亦然、如鐵為實質、加以火熱、鎔為浮質、更加以熱、漸化為氣、若當鉄鎔之際、減去火熱、漸復實質、木石亦然、木為實質、火熱燒之、半化為氣、半化為灰、再以火熱逼其灰、灰亦漸化之氣、石質亦然、燒以火熱、或化為脂、或化為灰、再添以熱、終化為氣、若以水入石灰、則灰水相合、散出其熱、熱散之後、復為實質、如石肉類亦然、肉死而加以熱、則肉化為氣、若能不使熱入、不使洩氣、可以恆存不朽、峩羅斯國地近北極、寒冷異常、冰雪四時不消、水硍凝結如錫、進北之境多

內虛質之熱爲最多、浮質次之、實質又次之、此是化工使然、但成物之後、人自不覺其熱、若必欲窮其究竟、必須毀敗其質、使變他物、方能測之、比如實質欲變浮質、必須以法加增實質之熱、浮質欲變虛質、再須加增浮質之熱、是實質添熱則爲浮、浮質添熱則爲虛、虛質減熱反爲浮、浮質減熱反爲實、此化工之妙理也、夫冰爲實質、水爲浮質、氣爲虛質、若欲以冰化水、必須使熱入冰、更欲以水化氣、再須以熱入水、是實質添熱變爲浮、浮質添熱變爲虛之據也、欲使氣復爲水、必須減少氣中之熱、如春寒則雨至、夜寒則露落、此皆地面濕氣上升、遇寒而化爲水也、凡日蒸湖海之水、上騰于空、夜間地面之氣寒冷、復凝爲水、故樹葉底面皆有水滴粘着、是之謂露、所以養草木之

攝取日熱燒彼敵船、又五金工匠、亦有用大鏡（徑闊二尺四寸所映尖極闊三分）、攝日代煤以鎔鐵錫等物、此日火兩熱穿透所由分也、凡竹夫人手燻爐錫燙婆錫茶壺之類、皆以瑩滑爲貴、取其有返照之功、白難傳散外熱、且物色亦然、五色以黑色接熱爲最多、白色接熱爲最少、西人曾用五色呢絨、蓋于雪上、以日晒之、其白色呢絨之下雪鎔甚少、黑色呢絨之下、其雪盡鎔、緣色白可以返照其熱也、故物之瑩而白者、久視令人傷目焉、（若使天下之物盡皆白色、則人人當有青盲之病、化工使草木青蒼、固所以護養人目也、）

三質遞變○三質爲何、虛質、實質、浮質也、各氣爲虛質、堅物爲實質、水類爲浮質、天下萬類、不外三質、而三質皆有本熱在其

闊約一尺八寸磨使瑩滑光可鑒物一懸東壁一懸西壁兩鏡相照約離二丈將熱水一礶置於東鏡之前離鏡約數寸許以寒暑鍼置于西鏡之前亦離鏡數寸許則寒暑鍼自能隨熱水升降或於東鏡前置一燒紅鐵羅西鏡前置以火藥火藥立即焚燒此皆瑩物能返照外熱之據蓋光射直行熱性亦隨光直行光射返照熱性亦隨光返照凹鏡撮合光射成一尖樞熱亦隨光成一尖樞則尖樞之處聚熱甚盛故能足其焚燒之力猶如以凸玻璃照日日光透玻璃而下亦必撮合成一尖樞可於尖樞處立能取火但日熱能透玻璃火熱不透玻璃若以玻璃當中隔之則東鏡之熱即不能射于西鏡之前矣西國某港炮臺前曾用大鏡

始有熱、無火即無熱矣、何以兩手搓擦則熱生、腐物濕漏亦熱生、火于何有、螢火光虫不焚物、鹹汐野燐不焚物、熱于何有、便知熱非火中之氣、乃聚熱合光可燒物者始呼爲火耳、顧知熱與光原各自成其爲物乎、然光之爲物人能見之、熱之爲物身能覺之、二物在日則並行、人所習見、二物在器亦並行、人多未悟、二物在色亦並行、人尤未悟、凡世上器物瑩滑可鑒者、可以返照其熱、比如庭中置一火爐、爐口向南、則爐中之光與熱、勢必直射而南、凡北面對爐而坐、皆覺耳赤面熱者、理也、設有東面坐者、使人持銅鏡向火斜照之、則火熱必隨鏡光而轉射面東之客、是熱與光在器並行之故、又以銅鑄兩凹鏡、圓大如鑼、

反燒遲何也蓋接熱易其出熱亦易火力未足燒其堅惟木質輕鬆而柔接熱難而出熱亦難接足自然燒其質是接熱固分難易而燒力尤別剛柔也以此推論是熱之爲性必傳若使不傳則人物亦熱斷無消長之期矣然其力既能傳是雖無質無形仍爲宇宙間一物自當與冷不同夫冷猶淡也熱猶味也淡本虛無有味則形之冷本虛無有熱則形之是冷無物而熱有物如淡無物而味有物也或疑熱乃地氣所變化果爾則有氣始有熱無氣即無熱矣西人嘗以氣機筩現氣論抽出瓶中之氣置熱物于瓶內其熱仍不增減便知熱與氣本屬兩物猶以味調水而水與味本屬兩物也或疑熱乃火中之氣果爾則有火

本熱之無傳、是雖厚服手套、熱有去路也、惟棉毛傳熱爲難、則皮膚本熱洩散不易、故外雖寒而內煖、茲更驗他據以證之、凡歲寒之時、以手摸鐵器則僵、以手摸羊毛則煖、其故何也、實因地上生氣甚冷、鐵質本熱已散、傳于氣中、手一着鐵、鐵即攝傳手中之熱、以補其缺、則手上着處本熱不足、故覺疼冷異常、惟羊毛性難傳熱、雖使地氣極冷、亦不易傳于外、故本熱具在、可以着手不驚、蓋不須藉手之熱以沾補其缺也、若以薄鐵一片、呢絨一塊、同置于焆爐之中、畧歇少時、則手可以拈絨、而手不能拈鐵、可知鐵與羊毛傳熱難易之據、又以一木片、一鐵片、同放紙上、以炭火乘之、則木片必先燒化、以鐵性易于接熱而

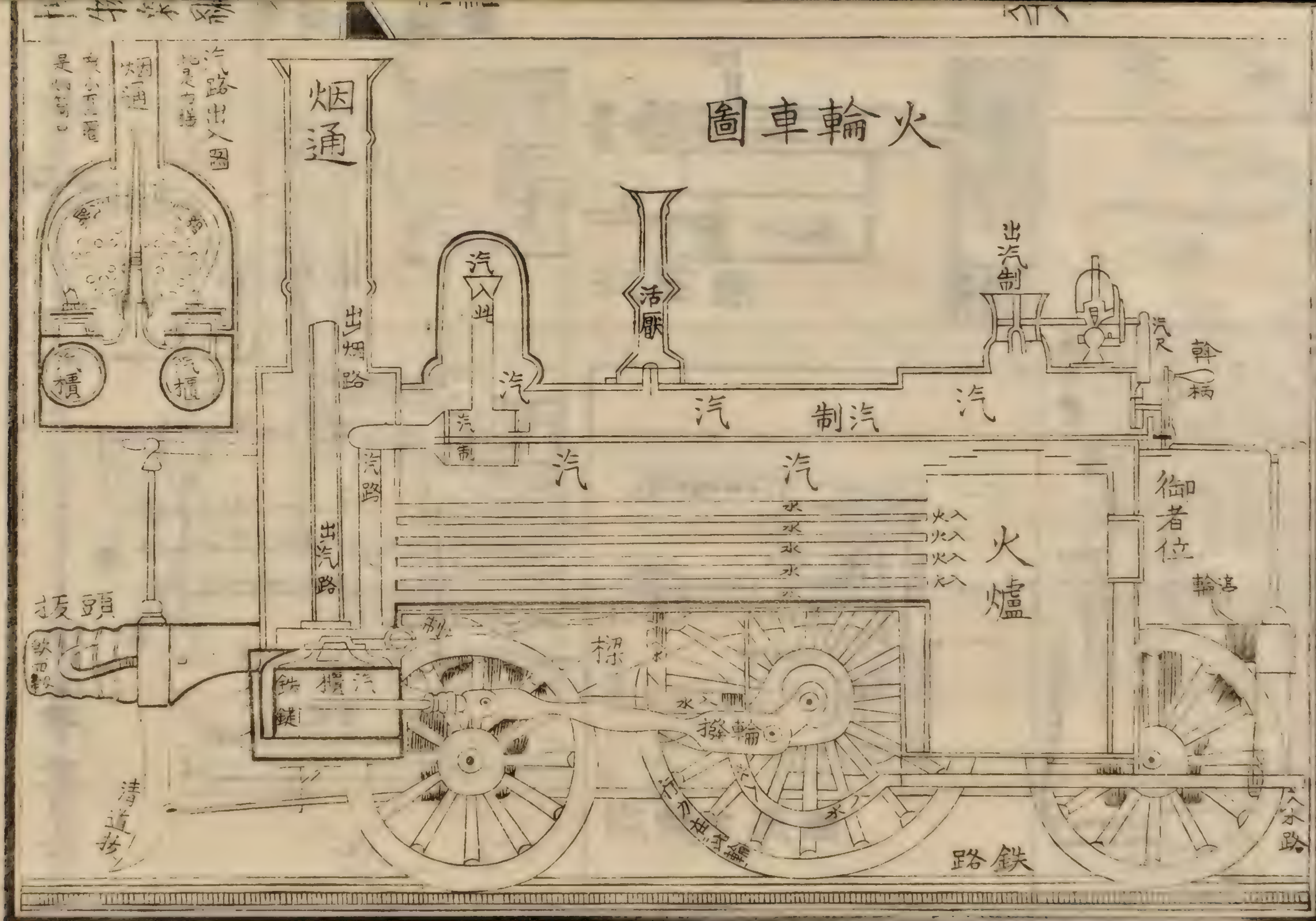
柱外端是爲難傳易傳之據若服用之物蚕絲傳熱爲最易其次爲麻布其次爲棉布其次爲呢絨皮裘傳熱爲最難狐皮貂獺爲上兎皮羊皮次之雀毛又次之故隆冬霜雪之候服之可以禦寒然人人知其功能禦寒而不知其非特禦寒也乃難傳熱也何也蓋人身本熱常得寒暑鍼九十六分者隆冬嚴寒天時地氣有冷至三四十餘分者則皮膚身內之熱不能散之熱散傳于外欲與天時地氣相均故必須着難傳熱之服以保護之如熱茶之以棉笠罩護其壺而不使茶之熱洩散于外也如以爲不然試于隆冬嚴寒之時赤身披掛金片重甲厚裹數層可覺身體温煖乎抑覺身體冰僵乎夫金性易于傳熱必不能使身體

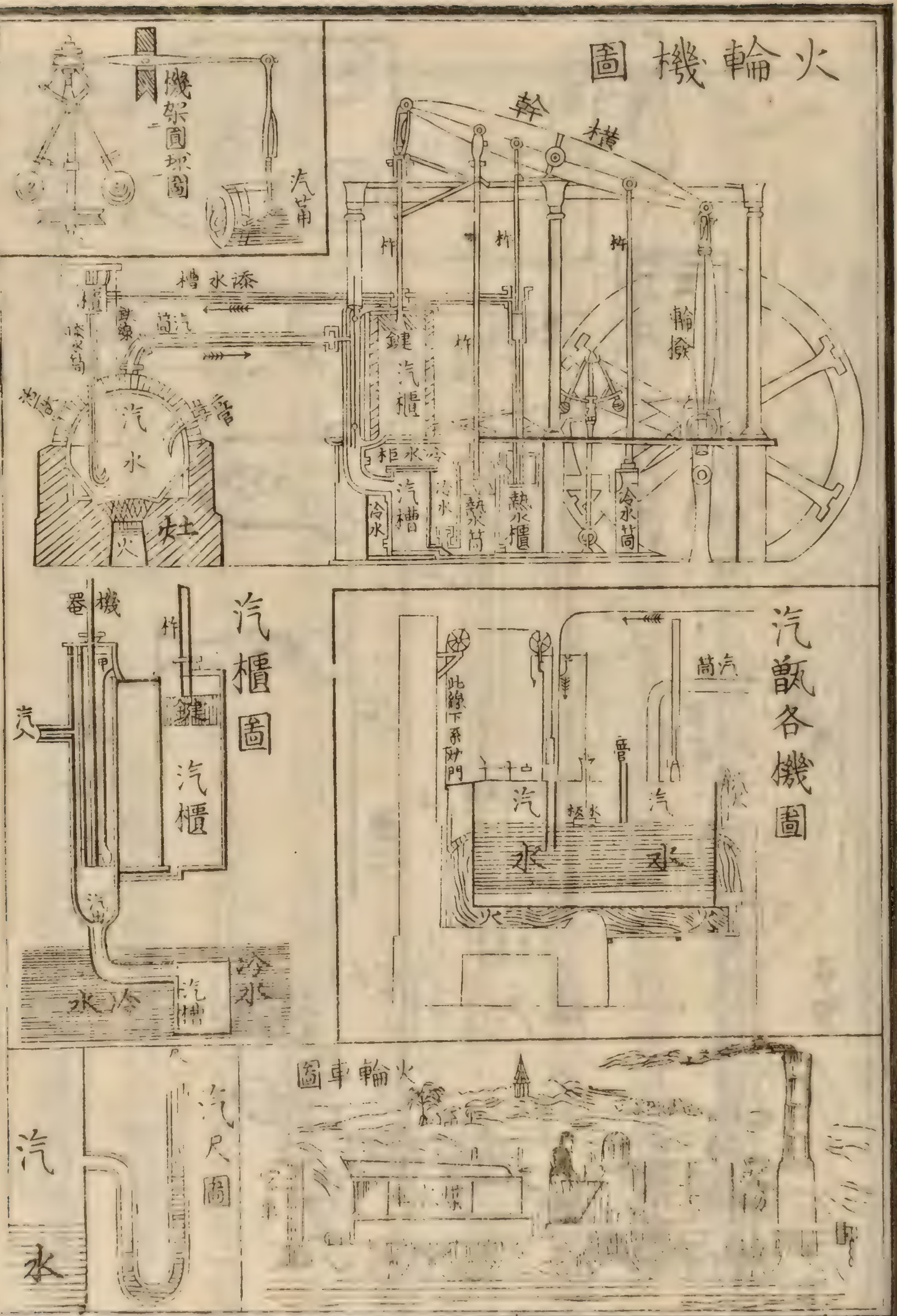
以均、此爲熱之本性、歷以寒暑鍼較試而知之又如以滚水一瓶、中置一一冷物少頃則冷物必與滚水同熱此皆熱性相傳之據也但各物之質剛柔不同有易傳者有難傳者有傳久者有傳暫者若以一鐵球一石球同時放入火中同時鉗出置之水內則鐵球先冷于石何也乃鐵性接熱易而出熱亦易也又用鉛一兩牛乳一兩石粉一兩三物同以火煮之則鉛熱先于粉粉先于乳又同時取出浸于三碗水中則三水各不同熱牛乳之水爲最石粉之水次之鉛水又次之何也是三物受熱多少各有不同故也世物以五金傳熱爲最易木石玻璃傳熱爲甚難若以鉄柱與木柱同焚人能把握木柱外端而不能持鉄

而成、騰空掣擊則爲電、西人能用物料以製之、或用機器以攝之、其行爲最捷、瞬息萬里、肉身熱者、乃人畜魚虫血肉之本熱、其勢爲有限、其性爲無光、與日火電同理、而不同功、化成熱者、乃萬物變化而成、如腐木成菌、三質遞變、實質本質氣質解現下文、之類、相擊熱者、乃二物相擊而成、如鑽燧取火、敲石取火之類、共爲六熱、總論其性、實能傳而不能滅、比如燒熱鐵一塊、置之庭中、則左右物件必沾其熱、漸傳漸遠、漸遠漸微、務必傳勻、而後已、如庭中有十物、以天干爲次第、甲物中有百分熱、必傳五十分于乙物、乙物得五十分、必傳二十五分于丙物、丙物得二十五分、必以其半傳于丁、丁又以半傳于戊、戊又以半傳于己、勢必遞傳

熱論 熱有大用而無形質謂之物首特借字以立說耳

熱乃世上最要之物萬類皆賴以生發者使地無熱人類不成其為人物產不成其為物但其為用無形無質而見慣渾閒人自不察其理耳西國博物之士推窮其故分為六等一曰日熱二曰火熱三曰電氣熱四曰肉身熱五曰化成熱六曰相擊熱六熱出處各有不同而其功用則一也日熱者其熱來自太陽與光並行而不悖光射所至熱即隨之其勢能透清水玻璃其功能長養生類萬物是用為最鉅火熱者其熱起于焚燒之氣與光並起而不能並射燈光所及熱不隨之其數為無量其力能燼物然不能透玻璃清水之中是勢為最鉅電氣熱者乃地與氣感發


火輪車圖
烟通
汽路出入圖
出烟路
汽入此
活瞂
出汽制
汽制
汽
汽路
出汽路
火爐
火入
御者位
汽擴
鉄鍵
頭扳
清道拨
路鉄
轄輪
水入



火輪機圖
幹
横
桿
添水槽
汽筒
導管
汽
水
灶
火
鍵
汽櫃
冷水柜
汽槽
冷水
熱水筒
熱水櫃
冷水筒
輪撥
機架圓球圖
汽箭
汽櫃圖
機
汽入
冷水
汽甑各機圖
汽筒
管
火
火輪車圖
汽尺圖
汽
水

氣籠絡眾類、地運而人物亦運、如車行而人亦行、船駛而人亦駛、蓋其物動性其勢本直、附物而行者其勢亦隨之而直、故坐舟車者、當止而行、人必跌後、驟行而止、人必仆前、因受附之物行、其所附之物、不得不行也、然物行動之遲速、又關乎地氣攔阻之故、有以長薄鋼條、置于玻璃罩內、以機筒抽出其氣、經二晝夜、鋼條猶振動不休、若在罩外、其動不過半刻耳、凡作舟車簡炮鐘錶諸行動之器、皆宜熟考物之動性、果得其理、物無不妙、惟其動之之法、有難以言語形容者也

子頭上戲之曰、聞君善射、敢于百步外射取平果、不傷乃子頭乎、某甲應聲射之、矢發貫果、其子猶嘻然勿覺、又有富人嘗乘駿馬遨遊街市、好于人隊中馳馬驚衆、會有諳馬性者、作牧語以喝之、馬聞驟止、富人覆跌馬前、市人皆噱然、又有貴公子、嘗駕小車出遊、策馬馳驅、自矜車疾、適與大輿撞擊、小車覆敗、公子翻跌車前、乃倚父勢具控于官、官廉得其情、謂之曰、小車撞大車、公子仆于前、大車撞小車、公子仆于後、罰使賠值以償大車公子慚甚而歸、又有船主自誇其艇、嘗謂有水手上桅失足、適當風利帆急、傾跌船尾水中、聞者莫不竊笑、又有初識地球旋運之理、以爲乘輕氣球停空、可以環觀萬國、不知地面有生

見其內外皆有小坳、大約坳愈小、則牽引之力愈大、試于樹上摘脫一葉、則斷處必有水汁溢出、是因葉根內有小管、故能牽引水質、而使之上行也、若夫物質推拒之性、則惟熱為然、熱性傳散故能使物推拒、參看熱論便知其理○凡世物之用、不外動靜兩端、動之則行、靜之則止、既行而不能驟止、旣止而不能驟行、亦物之原性也、夫馳車驟馬之時、車驟停則輪敗、馬驟止則躓蹶、人物皆然、試將大炮向空彈擊、見其碼子初起甚捷、漸上漸慢、慢極而落、漸落漸快、快極至地、猶有餘力、故能旋滾撞觸、良久方休、是爲動之本性、職其事者、度其性、量其力、自能百發百中、無不擊、西國有某甲、巧識物性動靜之奧、精擊刺、善射法、某乙遣平果于甲

首頭足臟腑、飲食行動、一如牛象、是爲極微之物、其至大者無如日月地球衆星、亦莫不具有牽引之性、月輪旋地、地力牽引月輪、則月輪循行不亂、月力牽引地球、則潮水隨月而長、地球旋日、日力牽引地球、則地球圜運不息、或説地球若不爲日力所引、則必直行而去、

凡地上山水人物、皆互相牽引、其力若在空中、以墜砣吊繩而下、近山之處、見墜砣必偏近于山、近屋之處、見繩砣必畧近于屋、又凡洋船失水、其船板桅纜、初則逐浪漂流、漸則聚浮一處、雖茫無涯岸、亦必同聚海心、此乃牽引之據也、然究其牽引之力、若物質不滑、則牽引牢固、試以二玻璃片貼合一處、勢必難于開離、知是何故、蓋凡物之質、雖極堅密平滑、以顯微鏡看之、

爲完盡耳比如拾一山石磨之使幼雖極幼而微亦不能盡其質又如貯水一甑滾之以火雖極滾而乾因變爲氣亦不能滅其質推而類之則人畜金木菓穀亦莫不然此固造化之道也若考夫物之本性不外二理一爲牽合之性一爲推拒之性牽合推拒見下文牽合者如金質牽合金質漸成而爲金木質牽合木質聚成而爲水牽引之力大則其物力堅牽引之力小則其物力柔試其極小之物堅而靭者莫如金箔若以一金箔鍍一銀線浸以硝強水則銀質鎔化窺以顯鏡便見一絶小金筒柔而靭者莫如蛛絲二錢之重可引長八百里他如有生命之虫其絶小者合數千之多不如一沙之大然以顯微鏡窺驗見每虫皆有身

舉、愈思愈精、初試以禽、再試以獸、皆能如法升降、然後試之以人、現製球之最大者、其中直徑闊約三丈五尺、以尺計、以四圍上下均算、共得二萬三千尺、若滿以生氣、其重一千六百磅、滿以輕氣、其重只得二百磅、以一千六百磅之力、必能升浮二百磅之輕、故能另載器具什物、若不開放球中之氣、任其自行消洩、可以留空三日而後下焉。

物質物性論

世人以可見者爲物、以不能見者爲氣、孰知氣卽爲物、物卽爲氣、其理確有可憑信者、大宇宙之內、由氣而化成爲物、由物而復化爲氣、凡物成物敗、曾不能滅其質、但目力不及見、人自以

起如箭急魂魄驚飛良久始定乃能放球慢落幸不至死又有某丙在空際割去氣球欲以傘乘風而下不意制傘之繩偶斷其一藤床偏墜左右擺簸某丙驚眩欲絶至地時昏不能語者數日此乃制傘之險人不樂觀然亦製作不精所致茲將球起之理畧言于後

西國氣球之始原以火氣上升若中國之孔明燈然但火氣之理不過升散球內之氣藉外氣以揚托之是其力有限而勢有盡也後博物者以此推測頓悟以重氣升輕氣必如水力之浮木遂專心作氣果得製取輕氣之法試與地氣相較見輕于地氣者數倍于是因氣製球內輕氣下其中縱之使升竟飄然上

一傘、傘下復懸一笠、笠中載一小犬、升至半空、以刀割斷床下之傘、小犬墜、傘漸落漸低、不意大風暴發、犬傘乘風復起、起至球畔、小犬望上驚鳴、似求援救、後風息、傘落、犬固無恙、又放白鴿、鴿亦不敢飛動、推之使下、如石墜空、將近地面、乃能振翼旋飛、可知上氣之薄、亦不足乘毛羽之輕、又有某丙身爲裨將、與敵對營、而隔不知敵勢虛實、遂乘球探望、約以舞旗爲號、比至敵營、敵兵望空發鎗、高不能及、某丙于空指揮軍兵、望旗進擊、大敗敵軍、又有某甲與某乙同作一球、于藤床下復懸一傘、一笠、甲在上層、乙在下層、升至空中、高約四里、特斷下層使之一上一下、詎料下層傘不能開、猛墜而落、乙死如泥、甲球亦猝然上升、

國于縱球之先、必預日傳字通知各處、招人聚看、凡欲登場觀者每位或收洋銀半圓、或收二錢、愈出愈巧、實天下之奇觀、而世間之最險者也、惟其事雖涉險戲、仍屬有用、或藉以測風雲雷雨、或藉以窺營探寨、或藉以察地繪圖、嘗有某甲乘球上升、初見地上有雨、上一二里、則見雹、再上一二里、則見雪、又上一二里、則見日光晴明、空無纖翳、而下視層雲密佈、白如棉海、時見雨雲相觸、卽覺電閃雷轟、又上數里、則天地一色、無物可見、而其人則哆口坌息、寒冷凄涼、頭暈耳聾、百般煩惱、莫可名狀、所帶飛禽小類、半已喘死籠中、是知上氣之力漸薄、而不足以養生矣、又有某乙乘球、攜白鴿飛禽于藤床中、藤床之下再懸

行一百里或百二十里大風吹送有一時而行二百五十里者亦有行至三百里者間有順風吹去忽然轉風吹回者故球上必帶風雨鍼以驗氣候固所以防暴颶亦所以測高下也凡乘球之人必須胆大心靈精通算法深明氣性方無錯悞蓋地面之氣勢重而力厚離地漸遠則其力漸薄不能壓托球體而球中之氣漸舒愈舒愈脹脹甚則裂故是時必須開竅畧洩球中之氣方可無虞大約球在空際欲其升則撒去袋中之沙欲其下則畧洩球中之氣或升或下皆可任意施爲但不能以原處起而仍下于原處耳然下至地時必須拋錨放碇以止其勢因球中猶有餘力恐其于地面縱橫飄轉而爲林木牆石所擊西

放氣者、臨用之時、納金於氣行之商、獨買輕氣、氣商遂着伴以密桶運氣而至、于是將氣放入球中、務以球體將滿為度、試球時、先將巨纜繫住球脚、試可、乃斬纜以升、漸升漸高、直出浮雲之上、俯視山川城郭、覓不見人、御風橫行、頃刻百里、英國有慣乘球者、名曰與連、膽志最壯、以霄漢為熟路、雖婦孺亦識其名、他凌空至高者、一十三里、住空至久者、歷五時辰、嘗于夜間縱球上升、懸數百燈籠于籐床之下、在地觀者、如見德星聚空、在球東望、夜半即見日出、而下視塵寰、猶漆漆然暗深不測也、又嘗乘疾風橫行雲遊、三國歷五千里、由英吉利越海而南過佛蘭西入日耳曼國、亦數時耳、以平常風勢而論、大約一時辰可

硝油、其性烈甚、滴物即焦灼黃色、力能落化水硍、

鹽強水

製法用清水生鹽同放于玻璃瓢中、另用玻璃管貯蓄礦強水、使其滲漬而落、因入之太急恐瓢體迸裂以慢火炕炙瓢底、令其化汽升出、冷而凝水者是也、性味最烈、可化五金、

輕氣球 輕氣詳見上文、其質十四倍輕于地氣、故名。

輕氣球以綢緞爲之、大如屋、飾以膠漆、用大繩結網纏冪其外、球之下懸一巨傘、傘之下懸一籐床、大者可容二三人、小者亦容一人、床中備載風雨鍼、寒暑鍼、時辰錶、千里鏡、羅經、沙袋、餅食器具什物、球之頂有窗、球之足有門、皆機巧活動、特用以

硝恐硫誤

礦強水（ズワーフル・酉ール）又名火礦油
製有二法一用瓦甖一個甖頸鑲以長玻璃筩內青礬于甖中以火煏之卽有礦強水由玻璃筩滲出又法以鉛作一密爐爐底貯以淸水焚硝礦于爐中使硝礦之氣重墜入水然後將水再行蒸煉一如蒸酒甑油之法務使水汽盡行升散則所存者是爲礦強水矣其質如油以淸而無色爲貴味極酸辛力能傷肉爛物

硝強水（サルペートル・シユール）又名火硝油
製法用火硝一斤硫礦一斤同放于玻璃瓢內以炭火炕其瓢底卽有硝礦汽由瓢蒂而出接之以罐使汽冷凝爲水是名火

清炭之凝質焉耳、

炭輕二氣

輕氣之性易燒炭氣之性光焰合二氣而焚之則火色清白而明勝於焚膏點蠟實用大而價廉以是西人有賣氣爲生涯者、近日英吉利佛蘭西花旗等國皆有賣氣之行行内設一大爐、中貯煤炭四圍熾火以熇之煤炭受熱則氣上騰爐上設數銅筩引導其氣氣至筩口郎以火點其端光明如數十燭以筩接筩可引數里凡城中道路皆引筩點氣以代燈火輝煌如晝幾疑不夜之城在彼貴家行店亦莫不接筩貫氣用照房廊正是日暮不須傳蠟燭而輕煙已散入五侯家矣

炭氣蓋炭酸氣

炭氣

炭者何煙煤之質火爐之餘氣之最毒者也究其所自來乃養氣經用之後混毒氣于其中實養氣之無精英者其質爲最重重于生氣二三數倍其取之之法用花石數片以清水浸于樽中調以鹽強水（解見下篇）自有炭氣升出或用石灰調礬強水亦有之凡人呼出之氣亦曰炭氣燒灰爐所出之氣亦曰炭氣密聚不通風皆足以殺人嘗有一老屋中有枯井甚深浚井之工入者輒死初疑爲毒妖有博物者知其內有炭氣縋試以火火立熄滅遂設法內引生氣入者始無恙蓋久無居人其炭氣質重下墜不散故也西國之寶以金鋼石爲至貴其體堅莫能附然亦

以火、便有濕汽走入筒中、其濕汽之內、原有養氣一分、輕氣二分、養氣遇熱即蝕入鉄質、輕氣遇熱即透筒而出、若接以樽礶、可以留而待用、其一將大樽一箇、貯以清水、浸精錡數片、亦可入磺强水、下觔調之、亦有輕氣升出、西國輕氣球、多以此法製造、

淡氣

淡氣者淡然無用、所以調淡生氣之濃者也、功不足以養生、力不足以燒火、其取之之法、以玻璃樽貯水少許、浮之以盃、燒片紙于盃中、則養氣爲火所化、樽中只剩淡氣而已、又法用銅筒一個、實以銅碎、炕如取輕氣之法、亦有淡氣升出、

水熱于陸故風從陸來皆此理也。

養氣 又名生氣

養氣者中有養物人畜皆賴以活其命無味無色而性甚濃火藉之而光血得之而赤乃生氣中之尤物西人有數法以取之者其一用一玻璃長筩內三仙丹于其中以火炙之卽有養氣升出聚于筩內試以生物大有可觀

輕氣 或名水母氣

輕氣生于水中色味俱無不能生養人物試之以火有熱而無光其質爲最輕輕于生氣十四倍每一百寸登方其重三釐而已西人製取之法有二其一用鐵筒一個筒中實以鐵碎炕之

也、假使赤道之海、並無陸地阻隔、可以一帆順駛、轉地一週、今海客在赤道海之南北、名其風爲恒信風、俗又呼爲貿易風、皆以其四季不易之故、然其風在水面則然、若在陸地則不然、如中國、指閩粵江浙諸南省、印度國、緬甸國、暹羅國、越南國、皆在赤道迤北二十度之內、而暑天則吹南風、寒天則吹北風、何也、蓋赤道迤北多陸地、地面之氣、熱于水面之氣、且夏季北極朝日、其地爲尤熱、熱則氣輕而上升、故海風自南來、補其缺、若冬季則南極朝日、北極陰寒、故朔風自北而來、以補其空、至赤道四五度而止、朔風不過南半球也、此夏南冬北之原由也、海外諸島、地處赤道之中、自巳至酉、常吹海風、自戌至辰、常吹陸風、亦因晝日陸熱于水、故風從水至、夜時

時而行三十里者、和暢宜人、水紋烟捲、一時而行百里者、松竹有聲、一時而行百五十里者、芙蓉颭水、一時而行二百里者、飛燕斜退、一時而行二百五十里者、人不耐吹、一時而行三百里者、蓬飛茅展、帽落塵颺、一時而行四百里者、萬竅怒號、海波洶湧、一時而行五百里者、船沉屋爛、樹拔桅傾、一時而行六百里者、草木皆摧、鳥獸多死、飛砂走石、物無完膚、此風勢之大畧、隨在皆然者也、若在赤道邇北三十度內、四季常吹東北、邇南二十七度內、四季常吹東南、恆年不易、是因赤道永與日近、其氣受日熱上升、南北二方之氣、時常流動以補其缺、而地球向東左旋、地氣乃輕浮之物、不能隨地體速運、故其氣斜向西而流

十分英國風氣嚴寒行至二十餘分盛暑行至七十六分近赤度各國風氣爲最熱盛暑有行至百分者南極北極風氣爲最冷嚴寒有行至無分者以人身本熱而論九十六分爲平和一百十二分爲病熱以水質而論滚酒之熱一百七十六分滚水之熱二百一十二分滚水硍之熱六百分他如炕麵焗爐四百分焚物之熱一千分熱之最甚者也○

風論

地氣受日熱之蒸輕而上騰他處之氣流動以補其缺謂之曰風如渫盤心之水盤旁水即流動以塡其空也其行有徐有疾日夜不停一時每兩點鐘爲一時辰而行六里者人物不覺水雲不動

寒暑鍼者、以玻璃爲筒、長數寸許、狀如筆管、上通下塞、下有圓
胆、中貯水銀、其入水銀之法、先以燈火炙熱圓胆、則筒中之氣
漸行散出、乃以指頭掩壓筒口、俟圓胆復冷、即將筒口蘸入水
銀之中、然後移開指頭、水銀即由筒口走入胆裡、務以滿至半
筒爲止、再以燈火炙熱圓胆、令水銀受熱上升、升滿筒中、即以
吹筒向火吹鎔其口、（如打銀匠以吹筒向火鎔銀之法、）再俟筒體復冷、水銀復
降、如初方可懸於板上、畫刻分寸、以驗寒暑、蓋水銀質性浮柔、
遇熱則鎔而上升、遇冷必凝而下墜、以英國寒暑鍼分寸而論、
佛囒西國分寸不同、
此係隨人心意増損較、凡河冰水結之時、水銀行至三十二分、行
漸高天時漸熱、若論粤省風氣嚴寒、行至四十分、盛暑行至九

在平地壓逼之重也。

風雨鍼之爲用、其功甚大、海客農夫、當以是爲至寶、塲而有善識風雨鍼之人、從無漂麥淹芽之事、海船有善識風雨鍼之客、從無檣折帆沉之慘、有某船駛行南洋、時日將夕、天色清明、空無纖翳、舟子唱晚、管絃甚樂、忽聞船主疾呼收帆、舟子領命而竊怪之、整頓甫畢、颶風大起、船蕩欲覆、幸無檣帆重累、以是獲免、實賴風雨鍼早報之力也、前數十年、葡萄牙國又名西洋地大震、屋宇盡行傾塌、附近鄰國亦皆震動、未震之前風雨鍼降三寸之下、此爲最大之報兆矣。

寒暑鍼

一凡冬天、水張上升、必報暴冷、冷極仍升、則報釀雪、雪時水張下降、則報雪消、久旱水張驟降、必報雨、雨時仍降則主颶

一凡水張下降、必報有雨、雨時水張驟升則晴不久、驟升而仍有雨、方得久晴、若天晴之時、水張畧降、當有微雨、降甚而慢、不報大雨、則報大風、或升降不定、則晴雨不時、在風雨之後、北風送爽、天有漏光、水張漸上、必大晴霽

凡人攜風雨鍼登山、可知山之高數、比如在山頂、水張低降一寸、此山高平地千尺、嘗有人乘輕氣球凌空、水張低降八寸、以此推算、約高一十二里矣、西國有禮拜堂、樓高四百尺、風雨鍼比平地常低四分、蓋生氣離地漸遠、其力漸薄、不能如

鍼之例以三十度爲平和、或風雨雷雪之時則有二十九度者、或二十八度者或過三十度者、各方氣候每日更變不同、水硍升降亦小差異、以地球而論、在赤道之中水硍升降最少、赤道迤南迤北水硍升降無常、故驗雨驗風、不能以一例而定、是在善用者之能隨地辨氣耳、茲以西國較準之候、畧列於左、若在中國製造風雨鍼、必須測較中國之氣候、因西國分十度數與中國不無少異也、

一凡夏天水硍畧降、必報風雨、水硍大降、不報大風、必報大雨、水硍降甚、則主大颶、水硍驟降、多主甚雨、或報大雷、若酷暑之時水硍下降、定有迅雷。

一凡春秋冬三季水硍驟降、則報烈風、或報大颶。

風雨鍼（バルモメートル）

風雨鍼者以玻璃製一小筩大如筆管長約一尺五寸上塞下通筩中以平滑爲貴另製一圓甌大如茶盃先以頂淨水碬一兩（水碬不淨卽不應驗）內于甌中再將玻璃筩實以水碬然後揷入甌裡則筩中水碬與甌裡水碬相連豎而直之筩內水碬定必瀉下數寸自與地氣之力相稱乃將筩甌懸于板上畫刻度數以驗之視水碬高低爲風晴雷雨之候百不失一蓋地氣乃流動之物或輕或重或升或降隨時更改風雨鍼之能自行上落者實因筩內水碬之上空無氣入而甌中水碬能被外氣逼壓故隨其輕重以或升或降也然一升一降不過二寸四分西國風雨

凡日月星辰地球皆爲圓體、亦此理也、此氣勢壓托之據。若以鼠雀放入罩裡、以機筒抽出其氣、鼠雀亦必喘死、又以線繫蝴蝶懸于罩中、則蝴蝶四圍飛撲、將機筩抽出罩內之氣、蝶雖振翅而不能飛、復放氣入、始能飛撲如常、凡柑橙苹菓之類摘下日久則皮殼縮縐、若放入罩裡、以機筩抽去其氣、則橙菓復脹如新摘時、緣菓外無氣、而菓中本來之氣溢出、故耳、又魚類腹中皆有氣胞、故能浮游水面、若以杯水養魚一尾、將杯放入罩裡、然後抽出罩裡之氣、則魚漸反肚向天、是因杯外無氣、而水中之氣散補于外、令其內胞元氣欲出無路、故內胞發脹異常、魚苦不能當、則無力而反肚矣、此氣力功用之據。

其力相敵擄法書者之蓋使其力勝[illegible]

內之氣則勇夫亦不能開之何也蓋盒內空然無氣而盒外每邊四百二十磅氣之力得以壓之也開之之法必須以繩懸掛盒之上環其下環則以四百二十磅之物墜之務使其力相敵方可開離是一定之理焉其初識是理之人曾以銅製一大盒直徑闊三尺將機筩抽出其氣持獻于王王命二十馬緊而牽之其盒亦不能開云○又燒一燭置于玻璃罩內俟燭熄滅烟必上應若抽出罩內之氣烟亦下墜又以四方玻璃礶放于玻璃圓罩之內以機筩抽出罩內之氣則方礶立即迸碎若獨抽出方礶之氣方礶亦自迸碎彼二物均以玻璃為之然方者碎而圓者存何也蓋方物四面着力圓物旋轉自如此化工之妙造

慢乃一時齊下者因無外氣壓托之故又用一鉛錘其重二錢用一木塊亦重二錢一置于天平盤左一置于天秤盤右則二物必均重無偏若將天秤置之罩內然後以機筩抽出罩內之氣則木塊必偏重下垂何也是因鉛錘體小木塊體大彼此受外氣壓託之力不同若無氣可壓託故體大者重又以銅製一圓盒必須上下均大若橘柚之破邊然盒之底面皆製一圓環耳柄比如盒內直徑闊約六寸則盒外每邊周圍皆有二十八寸登方每一寸登方應受外氣壓托之力一十五磅今以二十八寸登方疊算應受氣力四百二十磅以盒之體其大不過如橘若使內外有氣雖孩童亦可隨意開合若使以機筩抽出盒

口放入玻璃罩裡、然後以機筩抽出罩內之氣、則木栓突然彈出、蓋因罩內空虛無氣、不能壓托木栓、故樽中之氣溢出以散補其外也。又用一樽倒持其口、置之水面、水不能入、若以機筩抽出樽中之氣、水卽射入以盈其缺、凡豬羊膀胱、有水則脹、無水則扁、人所同見、若放出其水、用綫綑緊其口、置之罩內、以銀錠壓之、然後用機筩抽出罩內之氣、則膀胱復脹、銀錠跌下、是膀胱之扁、乃外氣壓之、若使外無氣壓、則其內畧有微氣、亦必舒散欲出、故重物亦不成力、此氣舒縮之據也。又將一金錢一鷄毛、同置于玻璃罩頂、以機筩抽出罩內之氣、然後放之、則金錢與鷄毛一時齊下、蓋金錢體重、理應跌快、鷄毛體輕、理應跌

具、而機巧過之、但風鎗抽氣使入機筩抽氣使出用法特相反耳、西國自有氣機筩之法博物者日以測氣漸知地氣之大用嘗用一玻璃圓罩罩于桌上以機筩抽出罩內之氣內以鳥獸鳥獸立斃內以鱗介鱗介漸死內以花而花不開內以火而火熄滅內以鐘鈸擊擿無聲內以磁石攝鐵無力內以流螢而不見光內以火藥而不焚爇內以熱物而熱不能傳內以杯水而水急化氣然更有奇異于此者凡欲秤氣質之輕重驗氣性之舒縮試氣勢之壓托測氣力之功用皆可以此法辨之比如用玻璃樽一個將氣機筩抽出樽內之氣然後以戥秤驗必較未抽氣之樽輕減數分此秤氣之據也若用一樽以木栓塞固其

其質性無少差異、其力稍薄耳。地上生氣中分數類比如以生氣一擔、其內有養氣二十一斤、淡氣七十九斤二氣常相調和頤養萬類養氣者中有養物其性濃烈故必有淡氣以淡之濃淡得宜方爲中和之氣炭氣者其性有毒與炭同類一出于人之呼吸一出于火之焚燒在生氣中不過千分之一凡有血肉之類獨吸炭氣則死惟草木花卉則反藉炭氣爲茂欲知其理者請看全體新論此書本館有刻若濕氣則以陰晴爲多少不能以一例而定

氣機筩 或稱爲抽風之器

筩以銅爲之形畧如水筩 粤東方言曰水槍 其法卽中華風鎗抽風之

筒粘於肉上、亦即此理。嘗有棺匠相戲、使其伴入棺假臥、試將其蓋以掩之、少選力拔其蓋不能起、大懼無所措手、遇有識者急令以鑽穿其數孔、使外氣透入、然後能移其蓋、見其人昏迷僵臥、良久方蘇、蓋棺中生氣、已被其人吸盡、而呼出之氣、內外冷熱輕重不同、故其蓋為外氣所壓伏也。比如有玻璃盃兩個一大一小、大者滿載以水、然後倒持小者、以盃口向水面內之、則小盃之中、水不能入、是其內有氣拒水之故、然近地面則其氣厚而力大、去地漸高則氣漸薄而力減。西域有人乘輕氣球以凌空者、嘗攜兩樽至空際、然後以木楃塞之、至地時將一樽倒持入水、水入樽中者半、又將一樽與地面之氣互相較驗、見

不能縮之氣之性人能散之使開復能逼之使縮風鎗之類是也。今將氣力之據畧言於後。凡以兩物相並之處密貼無隙勿使洩氣則兩物可以粘連不脫。西國孩童用一牛皮大如人掌以繩繫皮背以水濕皮底然後將皮底貼於石上以掌壓之務使相粘之處外氣不能入則皮與石相連可以抽繩而起石。或用一茶盃以水滿之將一厚紙蓋於盃上用手略壓少頃使水與紙相連無隙洩氣則倒持其盃水亦不出。何也。是因相貼之處無氣而上下週圍被外氣所壓托故也。今試用一小樽以口吸出樽中之氣可使樽粘於唇舌之間。或用一米筒以少紙焚於筒中使火推出筒中之氣急將筒口附於身上軟肉之處則

上下恐內外誤

則玲瓏不見時遥望遠山見藍影糢糊亦氣之色如觀滄海水深則色綠愈深則色蒼其理亦此耳顧其爲氣與地上雜物之氣不同蓋雜物之氣乃日蒸水漚而成生氣則肇自開闢有天地卽有是氣矣然是氣之力其勢甚重比如四方一寸番人一寸當尺八分番以十二寸爲一尺自地起上至氣盡處計其壓下之力勢重一十五磅一十一兩六錢爲一磅如以十五磅之物壓之人爲氣所包羅而不覺氣壓之重者因上下週圍均同如水之渾浸身體人自不覺其勢耳試將氣與水及水銀互較均以四方一寸爲度水高三十四尺尺以番計水銀高三十寸寸以番計氣高上至盡處三者其力悉敵西國風雨鍼之製亦因較此而知也惟水之力人能散之而

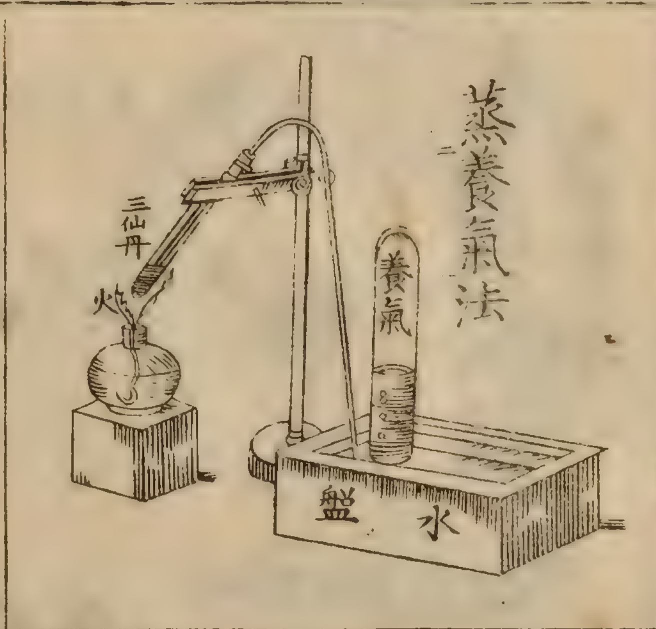
博物新編二集

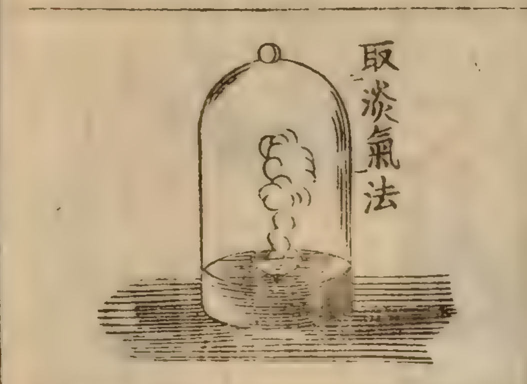
英國醫士合信著

地氣論

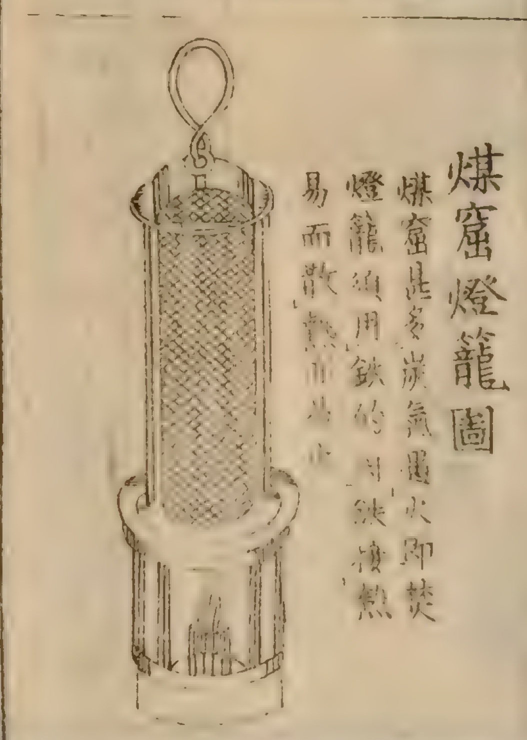
大地體圓如橙其外有氣以環遶之如蛋白之包裹其黃也自地而上高約一百五十里人物皆處其中若魚類之在水魚賴水以長人藉氣以生魚不能離水人不能離氣其理相同第其爲氣有數種合而言之曰生氣分而言之曰養氣曰淡氣曰濕氣曰炭氣皆可以法較辨之是氣雖無形無味其實乃地上一物也氣之爲色青而藍凡晴空無雲仰望蒼然者乃氣之色非天之色氣愈遠愈高則其色愈藍愈近愈薄則其色愈淺淺甚

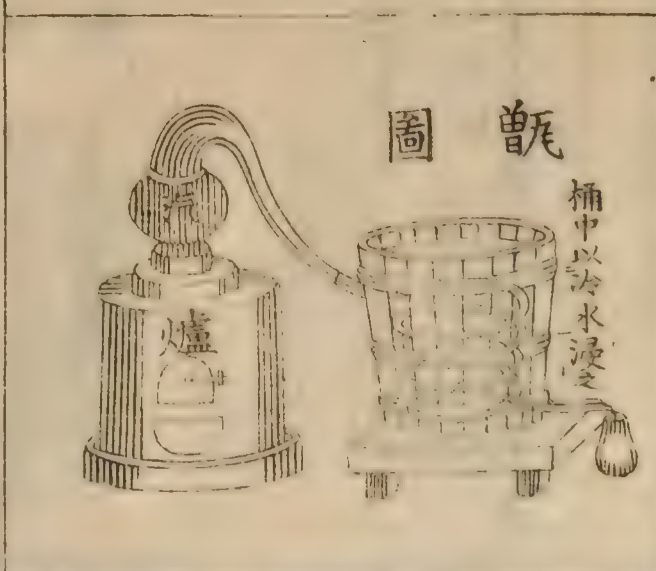

蒸汽法
汽
火


蒸養氣法
三仙丹
火
養氣
水盤

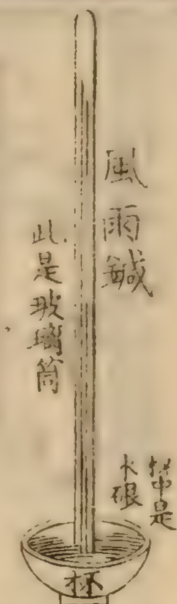

取淡氣法


瓶內滿以養氣用
鐵線
火點鐵線甚光明


煤窯燈籠圖
煤窯最多炭氣遇火即焚
燈籠須用鐵的因鐵傳熱
易而散熱而出也

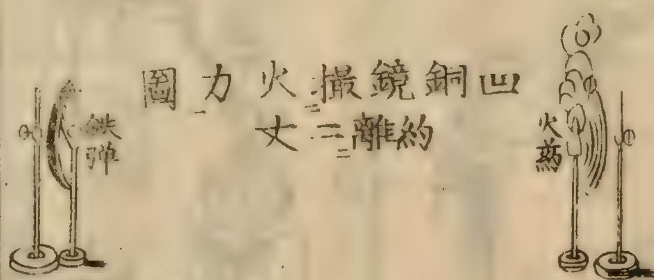

甑圖
爐
桶中以冷水浸之

風雨鍼



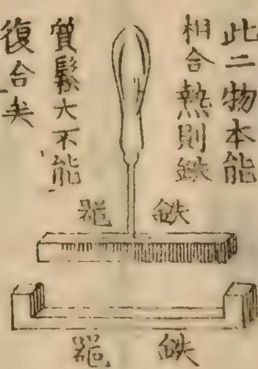
見熱論二款

凹銅鏡攝火力圖　約離二丈



見熱論

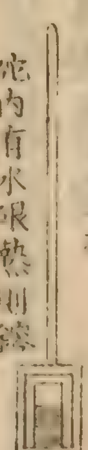
此二物本能相合熱則鐵質鬆大不能復合矣



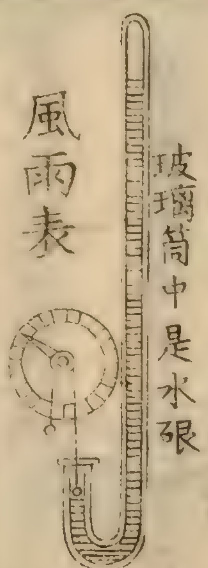
見熱論

時辰鐘墜砣

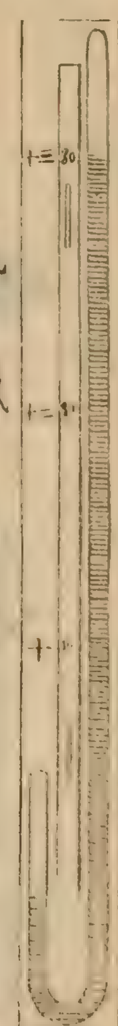
砣內有水𥐻熱則漲升與鐵質均稱



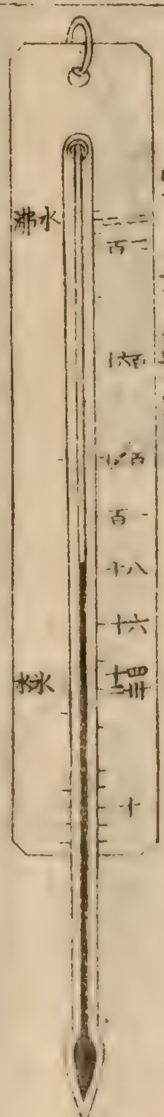
風雨表



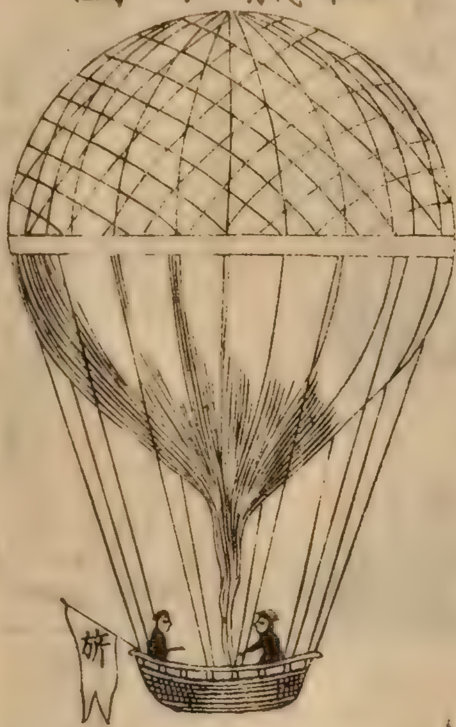
風雨鍼

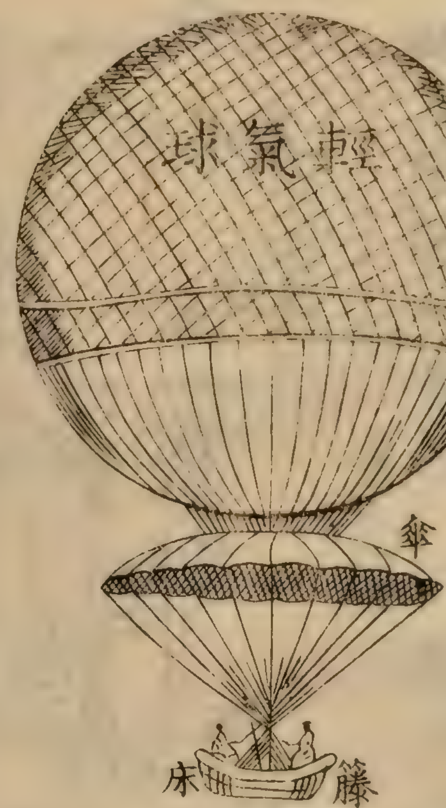


寒暑鍼圖

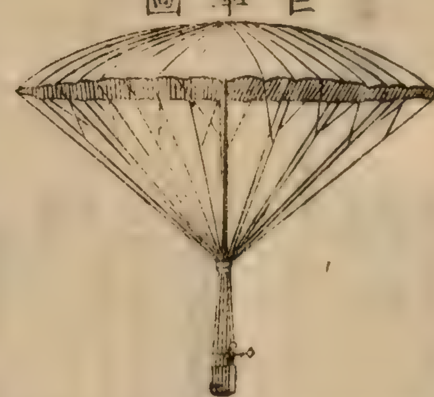


輕氣球圖





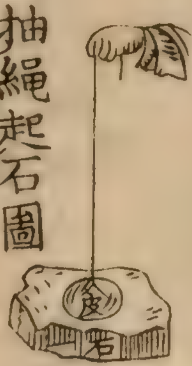
巨傘圖



巨傘合圖



抽繩起石圖



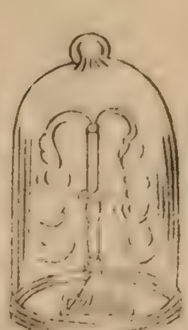
兩車受風不同左車旋得久右車欲得快

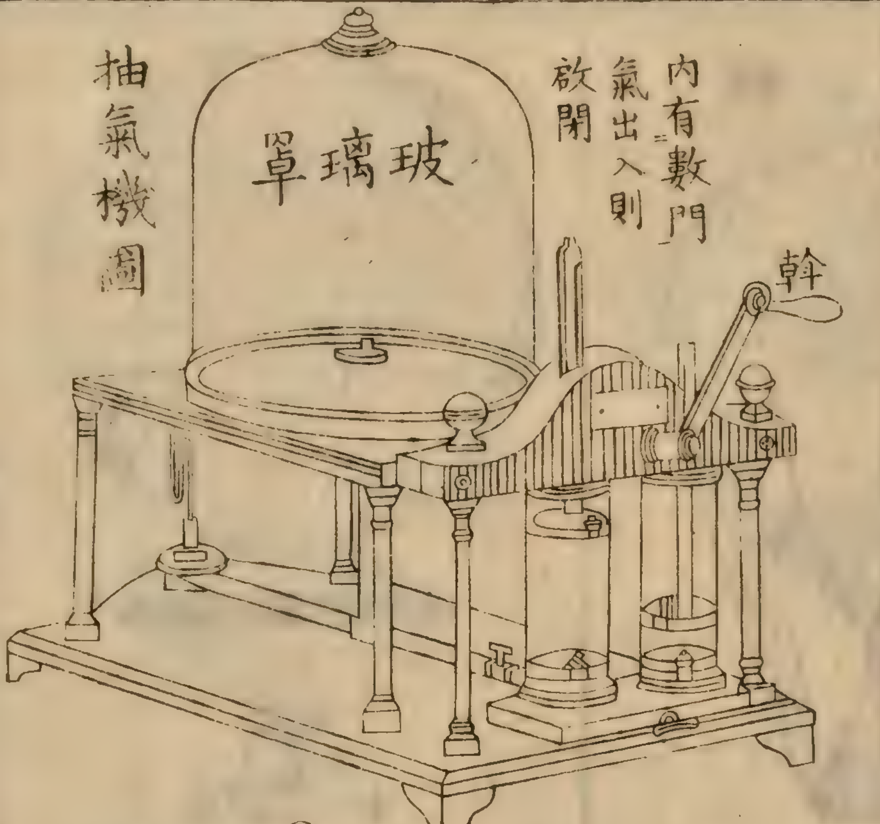


罩內無氣天平反常

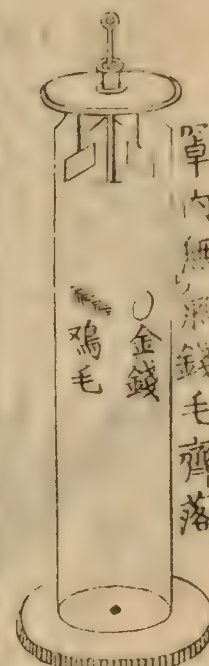


燭烟下墜圖

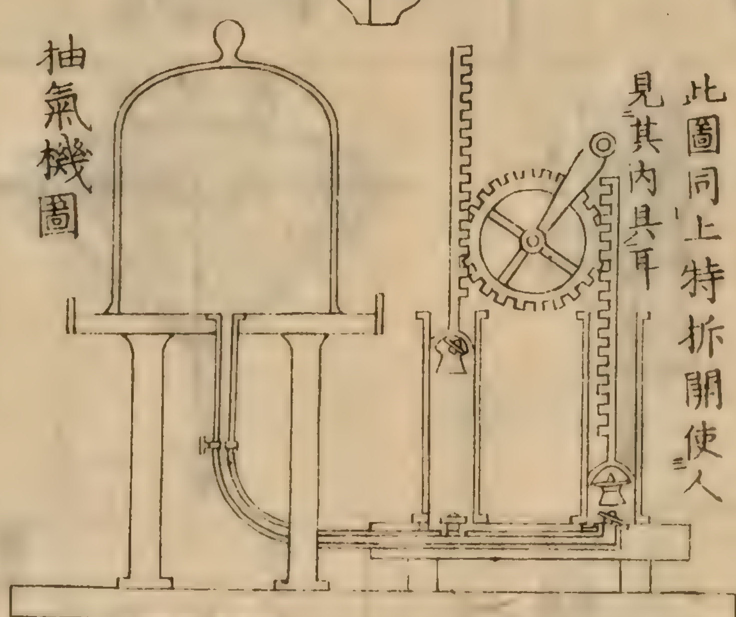




抽氣機圖

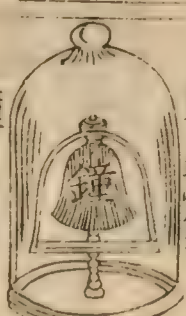


罩內無氣錢毛齊落

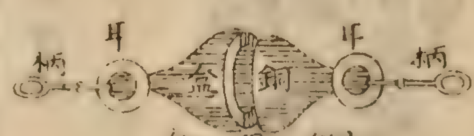

抽氣機圖
此圖同上特拆開使人見其內具耳



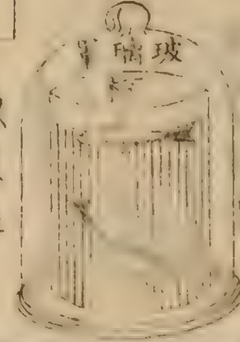
氣機筩圖



罩無氣
鐘無聲



銅圓盆



魚反肚
罩無氣

空中巨人　空中船像　海市蜃樓　空橋
日暈月暈　虹霓　光射之速　光射斜直
光分遠近　鹹汐光　燐光　蟲光
電氣論

Eikoku Ishi go
OAAN

博物新編一集目錄

地氣論
氣機筩　風雨鍼　寒暑鍼　風論
養氣　輕氣　淡氣　炭論
炭輕二氣　磺強水　硝強水　鹽強水
輕氣球　物質物性

熱論
三質遞變　蒸汽　火輪車　水甑
汽櫃　冷水櫃　火爐　脂粿
輪撥　汽尺　汽制

水質論
潛運　泳氣鐘　却水衣　海水
山水

光論

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE
P.B. Chinese 312

明治五年壬申三月重鐫

英國合信氏著

博物新編

再刻

全三冊

官許
福田氏藏梓

博物新編

丙刻

壹集

1

P.B.
CHINESE
312